



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ



ΟΥΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ

Διευθυντής: Καθηγητής ΜΙΧΑΗΛ ΜΕΛΕΚΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

PCNL ΥΠΟ ΕΠΙΣΚΛΗΡΙΔΙΑ ΑΝΑΛΓΗΣΙΑ VS
PCNL ΥΠΟ ΕΠΙΣΚΛΗΡΙΔΙΑ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ VS
PCNL ΥΠΟ ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ.
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΗ ΔΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΕΚΒΑΣΗ

Νικόλαος Καλογεράς
Ουρολόγος

ΥΠΟΒΛΗΘΗΚΕ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Λάρισα
2012

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή

ΜΕΛΕΚΟΣ Μ., Καθηγητής Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (επιβλέπων)

ΣΤΑΜΑΤΙΟΥ Γ., Επίκουρη Καθηγήτρια Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

ΤΖΩΡΤΖΗΣ Β., Επίκουρος Καθηγητής Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Επταμελής Εξεταστική Επιτροπή

ΓΙΑΝΝΟΥΚΑΣ Α., Καθηγητής Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

ΒΡΕΤΖΑΚΗΣ Γ., Αναπληρωτής Καθηγητής Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

ΖΑΧΑΡΟΥΛΗΣ Δ., Επίκουρος Καθηγητής Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

ΒΑΡΥΤΙΜΙΔΗΣ Σ., Επίκουρος Καθηγητής Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

«Η έγκριση της Διδακτορικής Διατριβής υπό του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, δεν υποδηλοί αποδοχή των γνώμων του συγγραφέως»

(Νόμος 5343/32, άρθρ. 202, παρ. 2 και ν. 1268/82, άρθρ. 50, παρ. 8)

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΦΕΣΟΥΛΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	7
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	9
2. ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΤΗΣ ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗΣ ΝΕΦΡΟΛΙΘΟΤΡΙΨΙΑΣ	9
3. ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΤΗΣ ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗΣ ΝΕΦΡΟΛΙΘΟΤΡΙΨΙΑΣ.....	10
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	10
1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ ΤΟΥ ΝΕΦΡΟΥ	10
2. ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ	11
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΝΔΟΟΥΡΟΛΟΓΙΑ.....	12
3. ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗ ΝΕΦΡΟΛΙΘΟΤΡΙΨΙΑ (PCNL).....	16
Α. ΤΕΧΝΙΚΗ.....	16
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ.....	16
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΔΙΑΥΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	16
ΘΕΣΗ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗ ΝΕΦΡΟΛΙΘΟΤΡΙΨΙΑ.....	16
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ.....	18
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΕΛΟΝΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΡΜΑΤΙΝΟΥ ΟΔΗΓΟΥ	21
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΔΙΑΥΛΟΥ ΤΗΣ ΝΕΦΡΟΣΤΟΜΙΑΣ.....	25
ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΤΟΥ ΔΙΑΥΛΟΥ ΤΗΣ ΝΕΦΡΟΣΤΟΜΙΑΣ	27
ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΛΙΘΟΤΡΙΨΙΑΣ.....	28
Β. ΝΕΟΤΕΡΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ	28
ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΜΙΚΡΟ-ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗΣ ΝΕΦΡΟΛΙΘΟΤΡΙΨΙΑΣ (MINI PCNL).....	28
ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗ ΝΕΦΡΟΛΙΘΟΤΡΙΨΙΑ ΧΩΡΙΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΘΕΤΗΡΑ	
ΝΕΦΡΟΣΤΟΜΙΑΣ (TUBELESS PCNL).....	30
Γ. ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΕΝΤΗΣΗ	31
1. ΛΙΘΟΙ ΕΝΤΟΣ ΕΚΚΟΛΠΩΜΑΤΩΝ.....	31
2. ΛΙΘΟΙ ΠΕΤΑΛΟΕΙΔΩΝ ΝΕΦΡΩΝ	32
3. ΛΙΘΟΙ ΕΝΤΟΣ ΜΕΤΑΜΟΣΧΕΥΜΕΝΩΝ ΝΕΦΡΩΝ	33
4. ΛΙΘΟΙ ΝΕΦΡΩΝ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΑ ΠΑΧΥΣΑΡΚΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ	34
5. ΛΙΘΟΙ ΝΕΦΡΩΝ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΑ ΥΨΗΛΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	35
6. ΝΕΦΡΙΚΗ ΛΙΘΙΑΣΗ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΟΥΣ ΑΣΘΕΝΕΙΣ	35
7. ΛΙΘΟΙ ΣΕ ΕΚΤΟΠΟΥΣ ΝΕΦΡΟΥΣ.....	37
ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗΣ ΛΙΘΟΤΡΙΨΙΑΣ ΣΕ ΕΚΤΟΠΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΥΕΛΟ	
ΝΕΦΡΟΥΣ	37

ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗ ΛΙΘΟΤΡΙΨΙΑ ΣΕ ΕΚΤΟΠΟΥΣ ΝΕΦΡΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΥΕΛΟ, ΥΠΟΒΟΗΘΟΥΜΕΝΗ ΑΠΟ ΛΑΠΑΡΟΣΚΟΠΗΣΗ	38
ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗΣ ΛΙΘΟΤΡΙΨΙΑΣ ΣΕ ΕΚΤΟΠΟΥΣ ΝΕΦΡΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΥΕΛΟ, ΥΠΟΒΟΗ-ΘΟΥΜΕΝΗΣ ΑΠΟ ΕΞΩΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗ ΛΑΠΑΡΟΣΚΟΠΗΣΗ	38
Δ. ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ.....	39
ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ - ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	44
ΕΚΒΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ.....	47
ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΤΟ STRESS.....	49
ΤΟ ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	50
ΟΙ ΟΡΜΟΝΕΣ ΤΟΥ STRESS.....	50
1. ΑΥΤΟΚΡΙΝΗΣ.....	50
2. ΕΝΔΟΚΡΙΝΕΙΣ	51
ΠΑΡΑΚΡΙΝΕΙΣ.....	55
ΑΝΟΣΙΑΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ.....	57
ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΤΗΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΣΤΟ STRESS	57
ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΚΑΙ ΦΛΕΓΜΟΝΗ.....	61
ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΑ.....	62
<u>ΤΟΠΙΚΑ ΑΝΑΙΣΘΗΤΙΚΑ</u>	<u>64</u>
<u>ΑΛΓΑΙΣΘΗΣΙΑ</u>	<u>65</u>
<u>ΘΩΡΑΚΙΚΗ ΕΠΙΣΚΛΗΡΙΔΙΟΣ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ – ΑΝΑΛΓΗΣΙΑ.....</u>	<u>66</u>
ΚΑΡΔΙΟΑΓΓΕΙΑΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΥΨΗΛΗ ΚΑΙ ΜΕΣΗ ΘΩΡΑΚΙΚΗ ΕΠΙΣΚΛΗΡΙΔΙΟ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΝΑΙΣΘΗΤΙΚΩΝ.....	69
<u>ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΤΗΣ ΘΩΡΑΚΙΚΗΣ ΕΠΙΣΚΛΗΡΙΔΙΟΥ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑΣ</u>	<u>70</u>
<u>ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....</u>	<u>71</u>
<u>ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΙΣΘΗΤΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ (ΑΜΕΣΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ).....</u>	<u>72</u>
<u>ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΣΤΟ STRESS ΚΑΙ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ.....</u>	<u>76</u>
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	82
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	82
PCNL	83
ΣΚΟΠΟΣ	83
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	84
ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ.....	84
<u>ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ - ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ.....</u>	<u>84</u>

ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ.....	85
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ.....	87
ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	87
ΣΚΟΠΟΣ.....	88
ΑΝΑΛΥΣΗ.....	88
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	91
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	97
ΔΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	99
ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	103
1. ΕΜΕΤΟΣ.....	103
2. ΝΑΥΤΙΑ.....	105
3. ΚΝΗΣΜΟΣ.....	107
4. ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΟΛΗ.....	108
ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ.....	110
ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ.....	113
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ.....	116
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	117
<u>ΣΥΖΗΤΗΣΗ</u>	118
ABSTRACT.....	122
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	124

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η διαδερμική νεφρολιθοτριψία (PCNL) τα τελευταία χρόνια είναι η επικρατέστερη τεχνική αφαίρεσης λίθων στη λιθίαση του ουροποιητικού. Επίσης χρησιμοποιείται και εκεί που αποτυγχάνει ή αντενδείκνυται η εξωσωματική λιθοτριψία. Από το 1976, με την πρώτη εφαρμογή της διαδερμικής νεφρολιθοτριψίας από τους Fernström και Johanssen, μέχρι σήμερα, η PCNL εξελίχθηκε σημαντικά, με αποτέλεσμα τη μείωση των επιπλοκών και την αύξηση της αποτελεσματικότητάς της. Ιδιαίτερη εξέλιξη στην τεχνική έφερε η απεικονιστική καθοδήγηση καθώς η διαδερμική νεφρολιθοτριψία δεν επιτελείται χωρίς αυτήν (Kalogeropoulou, et al. 2009).

Πρόσφατες εξελίξεις στην ιατρική απεικόνιση, όπως η υπολογιστική αξονική τομογραφία (CT), η απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (MRI), το υπερηχογράφημα τριών και τεσσάρων διαστάσεων (3D, 4D) και οι τεχνικές μίξης εικόνας (συνένωσης απεικονιστικών δεδομένων), προτείνουν μια νέα γενιά τεχνικών απεικόνισης, οι οποίες υπόσχονται να διευκολύνουν την κλινική πράξη, έχοντας ως αποτέλεσμα την εφαρμογή ελάχιστα επεμβατικών τεχνικών με συνεχώς αυξανόμενη συχνότητα. Η βελτίωση των τεχνικών απεικόνισης, αλλά και η τελειοποίηση των τεχνικών και των υλικών που χρησιμοποιούνται, βρίσκουν άμεση εφαρμογή στις ουρολογικές επεμβάσεις και παρέχουν νέες προοπτικές για τη διαδερμική νεφρολιθοτριψία στο μέλλον. Νέες μέθοδοι απεικόνισης εφαρμοσμένες σε νέες τεχνικές επιδρούν στη περιεγχειρητική έκβαση των ασθενών και ιδίως στον ενήλικα και υπερήλικα πληθυσμό.

Ως πληρέστερη πληροφόρηση της περιεγχειρητικής έκβασης ασθενών που υποβάλλονται σε διαδερμική νεφρολιθοτριψία στη παρούσα μελέτη θεωρήθηκε ότι έπρεπε να μελετηθεί αν και κατά πόσον οι αναισθητικές τεχνικές επιδρούν στη διεγχειρητική και μετεγχειρητική νοσηρότητα και θνητότητα.

Στη παρούσα μελέτη οι ασθενείς υποβλήθηκαν στις κλασσικές τεχνικές αναισθησίας (γενική αναισθησία και επισκληρίδια αναισθησία) καθώς και σε επισκληρίδια αναλγησία και έγινε σύγκριση αυτών ως προς την διεγχειρητική και μετεγχειρητική έκβαση. Η συγγραφή του πονήματος βασίστηκε στη συστηματική μελέτη της διεθνούς βιβλιογραφίας, καθώς και σε στοιχεία από την κλινική εμπειρία του γράφοντος. Παρουσιάζονται οι τεχνικές εφαρμογής της κάθε μεθόδου, συμπεριλαμβανομένων των ενδείξεων και των αντενδείξεων τους, καθώς και δεδομένα για την εφαρμογή της PCNL σε επιμέρους πληθυσμιακές ομάδες.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω ολόψυχα την ευγνωμοσύνη μου σε όλους όσους συνέβαλαν στην παρούσα ερευνητική μελέτη.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες:

- στον επιβλέποντα της διατριβής μου και μέντορά μου, Καθηγητή Ουρολογίας κ. **Μιχαήλ Μελέκο**, για την ανεκτίμητη βοήθειά του και τη συνεχή καθοδήγησή του στους δρόμους της επιστημονικής έρευνας και αλήθειας.
- στον Καθηγητή Αναισθησιολογίας κ. **Δημήτριο Μιχαλούδη**, ο οποίος με τη σοφία και την πολύτιμη εμπειρία του κατεύθυνε την προετοιμασία του πρωτοκόλλου
- στον Διευθυντή κ. **Ευάγγελο Αραβαντινό** ο οποίος συνέβαλε αποφασιστικά στην διεξαγωγή και ολοκλήρωση της παρούσας διατριβής
- στην Επικ. Καθηγήτρια Αναισθησιολογίας κ. **Γεωργία Σταματίου** που στήριξε την εκπαίδευσή μου στην περιεγχειρητική αντιμετώπιση των ασθενών και συνέβαλε στη συλλογή ανάλυση και επεξεργασία δίνοντάς μου την ευκαιρία για την παρούσα εργασία
- στον Επικ. Καθηγητή Ουρολογίας κ. **Βασίλειο Τζώρτζη** για τις πολύτιμες συμβουλές του
- στον στατιστικολόγο κ. **Παπαθανασίου Βησσαρίωνα-Παναγιώτη**
- τέλος στη συζυγό μου **Κέλλυ** και τους γιους μου **Γιώργο** και **Κυριάκο** που σταθερά στηρίζουν κάθε μου προσπάθεια.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία 25 χρόνια η θεραπεία της νεφρικής λιθίασης έχει εξελιχθεί θεαματικά. Η εφαρμογή της ελάχιστα επεμβατικής χειρουργικής (minimal invasive surgery) έδωσε τη δυνατότητα αφαίρεσης όλων σχεδόν των λίθων του ανώτερου ουροποιητικού συστήματος με τη χρήση των ενδοσκοπικών τεχνικών.

Παρά τη χρήση της εξωσωματικής λιθοτριψίας (ESWL) στην αντιμετώπιση της λιθίασης του ανώτερου ουροποιητικού, η αξία της διαδερμικής νεφρολιθοτριψίας (PCNL) ως θεραπευτικής μεθόδου παραμένει υψηλή.

Η τεχνική αυτή άντεξε στην δοκιμασία του χρόνου, χωρίς να υπερκεραστεί από άλλες τεχνικές και κατάφερε να διατηρήσει την αξία της ως μέθοδος λιθοτριψίας σε περιπτώσεις με συγκεκριμένες ενδείξεις, αλλά ακόμη και να εξελιχθεί, ακολουθώντας την πρόοδο του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού (απεικονιστικές μέθοδοι - αναβάθμιση τεχνολογίας ενδοσκοπίων και αναλώσιμων) και να γίνει ασφαλέστερη.

Στην παρούσα ανασκόπηση γίνεται παρουσίαση της μεθόδου και των κυριότερων τεχνικών παραλλαγών της.

1. Ιστορική αναδρομή

Οι Ruppel & Brown πραγματοποίησαν το 1941 διαδερμική νεφρολιθοτριψία διαμέσου διαύλου που είχε τοποθετηθεί με ανοικτή χειρουργική επέμβαση, ενώ ο Wickboom πραγματοποίησε το 1954 κατιούσα πυελογραφία με άμεση διαδερμική παρακέντηση της νεφρικής πυέλου. Ο Goodwin έφερε εις πέρας το 1955 την πρώτη επιτυχή διαδερμική νεφροστομία, ενώ οι Fernström και Johanssen το 1976¹ εφάρμοσαν για πρώτη φορά κλινικά τη διαδερμική νεφρολιθοτριψία. Τέλος, ο Alken καθιέρωσε τη διαδερμική νεφρολιθοτριψία το 1980 σαν επέμβαση εκλογής για αφαίρεση των λίθων από τους νεφρούς.

2. Ενδείξεις της διαδερμικής νεφρολιθοτριψίας

Η διαδερμική νεφρολιθοτριψία ενδείκνυται σε όλες τις περιπτώσεις αποτυχίας ή αντένδειξης της ESWL, όπως:²

- Μεγάλοι λίθοι της νεφρικής πυέλου (> 2cm)
- Κοραλλιοειδείς λίθοι
- Αποφρακτικοί λίθοι του ανώτερου ουρητήρα
- Λίθοι της κάτω καλυκικής ομάδος μεγέθους > 1cm

- Σκληροί λίθοι μονοϋδρικού οξαλικού ασβεστίου ή λίθοι κυστίνης
- Φλεγμονώδεις λίθοι
- Συνύπαρξη λιθίασης και ανατομικών ιδιοτεροτήτων, όπως:
 - i. στένωση της ΠΟΣ
 - ii. πεταλοειδείς, έκτοποι ή μεταμοσχευμένοι νεφροί
 - iii. εκκολπώματα των καλύκων με οπίσθια φορά

Επίσης η διαδερμική νεφρολιθοτριψία ενδείκνυται σε ασθενείς ειδικών ομάδων με χαρακτηριστικά όπως:

- Επαγγέλματα υψηλού κινδύνου π.χ. πιλότοι, δύτες, ειδικές δυνάμεις
- Παχυσαρκία
- Προηγούμενες επεμβάσεις
- Σκελετικές ανωμαλίες
- Επασβεστωμένα ξένα σώματα
- Εκτροπή των ούρων

3. Αντενδείξεις της διαδερμικής νεφρολιθοτριψίας

Η διαδερμική νεφρολιθοτριψία αντενδείκνυται σε ύπαρξη διαταραχών της πήξης του αίματος, σε ύπαρξη εμπύρετης ουρολοίμωξης και κατά την εγκυμοσύνη.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Στοιχεία Ανατομίας και Τοπογραφικής Ανατομίας του νεφρού

Οι νεφροί βρίσκονται στον οπισθοπεριτοναϊκό χώρο μεταξύ του 12^{ου} θωρακικού και 4^{ου} οσφυϊκού σπονδύλου. Κάθε νεφρός αποτελείται από 1 εκατομμύριο περίπου λειτουργικές μονάδες που ονομάζονται νεφρώνες. Κάθε νεφρώνας περιλαμβάνει έξι κύρια ανατομικά και λειτουργικά τμήματα: 1) το αγγειώδες σπείραμα, 2) το εγγύς εσπειραμένο σωληνάριο, 3) την αγκύλη του Henle, 4) το άπω εσπειραμένο σωληνάριο, 5) το ουροφόρο σωληνάριο και 6) την παρασπειραματική συσκευή³.

Κάτω από φυσιολογικές συνθήκες, το αίμα διέρχεται μέσα από το αγγειώδες σπείραμα και περίπου 20% του πλάσματος διηθείται. Η πίεση της σπειραματικής διήθησης είναι φυσιολογικά 60 mmHg. Η νεφρική λειτουργία σχετίζεται με την πίεση σπειραματικής διήθησης και τη νεφρική ροή του αίματος (renal blood flow - RBF). Η σωληναριακή λειτουργία είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στις ορμονικές αντιδράσεις κατά την αναισθησία και τη χειρουργική επέμβαση³.

Οι νεφροί παίζουν ζωτικό ρόλο στη ρύθμιση του όγκου και της σύστασης των υγρών του σώματος, στην απομάκρυνση των τοξινών, στις ορμονικές διεργασίες,

όπως αυτές της ρενίνης και ερυθροποιητίνης, καθώς και στην ενεργό μορφή της βιταμίνης D. Οι νεφροί διατηρούν σταθερή αιμάτωση και πίεση σπειραματικής διήθησης, όταν η αρτηριακή πίεση κυμαίνεται μεταξύ 80 και 180mmHg (αυτορρύθμιση του νεφρού, renal autoregulation). Αν και η αυτορρυθμιστική ικανότητα του νεφρού δεν καταργείται από τους αναισθητικούς παράγοντες, ωστόσο, φαίνεται ότι διαταράσσεται σε σοβαρή σηπτική κατάσταση, στην οξεία νεφρική ανεπάρκεια και πιθανώς κατά τη διάρκεια της καρδιοπνευμονικής παράκαμψης (στην καρδιοχειρουργική). Η αρτηριακή υπόταση ελαττώνει το ρυθμό παραγωγής των ούρων, ο οποίος αποκαθίσταται μόνον όταν η αρτηριακή πίεση επανέλθει στα φυσιολογικά επίπεδα. Δύο κατηγορίες νευροορμονικών συστημάτων ρυθμίζουν τον ελεγκτικό ρόλο του νεφρού: τα αγγειοσυσταλτικά και τα αγγειοδιασταλτικά. Φυσιολογικά, υφίσταται μια ισορροπία μεταξύ των δύο αυτών συστημάτων. Τα αγγειοσυσταλτικά συστήματα (συμπαθητικό σύστημα, σύστημα ρενίνης-αγγειοτενσίνης, αλδοστερόνη και αντιδιουρητική ορμόνη) προάγουν τη νεφρική αγγειοσύσπαση και προκαλούν μείωση της ροής των σύρων. Τα αγγειοδιασταλτικά συστήματα (προσταγλανδίνες, κινίνες, νατριουρητικό πεπτιδίο) προκαλούν νεφρική αγγειοδιαστολή, αυξάνουν τη ροή των ούρων και την αποβολή του νατρίου³.

2. Απεικονιστικές μέθοδοι

Η απεικονιστική καθοδήγηση είναι ένας κρίσιμος παράγοντας στη διενέργεια των ουρολογικών επεμβάσεων. Όπως προαναφέρθηκε, τεχνικές όπως η διαδερμική νεφρολιθοτριψία (PCNL) δεν είναι δυνατό να πραγματοποιηθούν χωρίς τη σωστή απεικόνιση, δεδομένου ότι η παρακέντηση του νεφρού, η επακόλουθη εισαγωγή των συρμάτων οδηγών καθοδήγησης, η δημιουργία του διαδερμικού διαύλου, ο κατακερματισμός και η αφαίρεση των λίθων, είναι τεχνικές βασισμένες στην κατάλληλη απεικονιστική καθοδήγηση. Τα ανατομικά οδηγά σημεία της θέσης της παρακέντησης είναι ανεπαρκή για την εφαρμογή της PCNL, και οι μη απεικονιστικές τεχνικές δε θα πρέπει να εφαρμόζονται, επειδή υπάρχει σοβαρός κίνδυνος βλάβης σε ζωτικής σημασίας δομές, εξαιτίας της έλλειψης ακρίβειας κατά την παρακέντηση⁴.

Οι πρόσφατες εξελίξεις στην ιατρική απεικόνιση, όπως η CT (υπολογιστική/αξονική τομογραφία), η απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (MRI), το τεσσάρων διαστάσεων (4-D) υπερηχογράφημα (US) και οι τεχνικές μίξης εικόνας (συνένωσης απεικονιστικών δεδομένων), προτείνουν νέες τεχνικές καθοδήγησης μέσω εικόνας, που υπόσχονται να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα των μεθόδων. Επιπλέον, χειρουργικός εξοπλισμός προηγμένου σχεδιασμού και διεγχειρητικά συστήματα καθοδήγησης παρέχουν μια νέα προοπτική για την ακολουθία των

εργασιών της νεφρολιθοτριψίας του μέλλοντος. Αυτές οι εξελίξεις έχουν χρησιμοποιηθεί ή έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν στην PCNL και άλλες ουρολογικές παρεμβατικές διαδικασίες⁴.

Τεχνικές απεικόνισης στη σύγχρονη ενδοουρολογία

Η ακτινοσκόπηση αντιπροσωπεύει την συνηθέστερα χρησιμοποιούμενη μορφή απεικόνισης κατά την καθοδήγηση ουρολογικών επεμβάσεων. Οι δισδιάστατες (2-D) εικόνες λαμβανόμενες σε πραγματικό χρόνο είναι εξαιρετικά χρήσιμες κατά την πραγματοποίηση των διάφορων ουρολογικών διαδικασιών, όπως η νεφρική βιοψία, η PCNL, και η ουρητηροσκόπηση. Ειδικότερα, η παρακέντηση με βελόνη στην PCNL γίνεται συνήθως υπό ακτινοσκοπική (ή σπανιότερα υπό U/S) καθοδήγηση. Η επιλογή της μορφής απεικόνισης είναι βασισμένη στην προτίμηση του χειρουργού⁴.

Η ακτινοσκόπηση είναι χρήσιμη κατά τη διάρκεια της κίνησης των κατευθυντήριων συρμάτων (οδηγών), της διάταξης του αυλού, της αφαίρεσης λίθων και της τοποθέτησης νεφροστομίας⁵. Η ακτινοσκοπική καθοδήγηση παρέχει την απεικόνιση σε πραγματικό χρόνο του συστήματος συλλογής και των λίθων που αυτό περιέχει. Η διαδικασία της PCNL διενεργείται με συνδυασμό ακτινοσκοπικής και ενδοσκοπικής απεικόνισης του συστήματος συλλογής. Επειδή η ακτινοσκόπηση είναι μια 2-D μέθοδος και παρέχει περιορισμένες πληροφορίες σχετικά με τον περιβάλλοντα μαλακό ιστό, δε μπορούν να αποκλειστούν επιπλοκές (π.χ. βλάβες σε γειτονικά όργανα όπως το κόλον). Εντούτοις, η ακτινοσκόπηση έχει αποδειχθεί ένα ανεκτίμητο εργαλείο για την εφαρμογή των διαδερμικών διαδικασιών στο νεφρό και το σύστημα συλλογής⁴.

Η στατική απεικόνιση του ουροποιητικού συστήματος, όπως παρουσιάζεται από την απλή ακτινογραφία N.O.K., παραμένει ένα χρήσιμο εργαλείο για τον προεγχειρητικό προγραμματισμό και τον εντοπισμό μετεγχειρητικά υπολειπόμενων λίθων στην PCNL. Παρά τα πλεονεκτήματα της ταχείας και άμεσης διαθεσιμότητας, η ευαισθησία της μεθόδου είναι χαμηλή. Τα ποσοστά ευαισθησίας και ειδικότητας κυμαίνονται μεταξύ 58%-62% και 67%-69%, αντίστοιχα^{7,8}. Η ανατομία του νεφρού με τα περιβάλλοντα όργανα δεν παρουσιάζονται σε αυτή την εφαρμογή⁴.

Η εισαγωγή της ψηφιακής ακτινογραφίας συνέβαλε στη μείωση της έκθεσης στην ακτινοβολία, καθώς επίσης και στη βελτίωση της ποιότητας της εικόνας. Ο συνδυασμός ψηφιακής ακτινογραφίας με συστήματα αποθήκευσης εικόνας και η χρήση των συστημάτων επεξεργασίας της εικόνας, οδήγησαν στην αποφυγή λήψης περιττών εικόνων και διευκόλυναν τον προεγχειρητικό προγραμματισμό. Επιπλέον, η

προβολή αυτών των εικόνων κατά τη διάρκεια της διαδικασίας στο χειρουργείο, αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για τον χειρουργό^{4,6}.

Η ενδοφλέβια ουρογραφία (IVU) παρέχει μια λεπτομερή απεικόνιση του συστήματος συλλογής και αποκαλύπτει τη σχέση του συστήματος με τις πλευρές. Η επιλογή της υποπλευρίας πρόσβασης, θα μπορούσε να διενεργηθεί με τη βοήθεια της IVU. Η διάτρηση του καλυκικού εκκολπώματος (caliceal diverticula) που φέρει λίθο/ους, διευκολύνεται ιδιαίτερα από την IVU⁸. Η IVU έχει αντικατασταθεί από τη CT σε ορισμένα ιδρύματα, επειδή η τελευταία μέθοδος παρέχει ανώτερες ικανότητες ανίχνευσης λίθων νεφρών και ουρητήρα^{4,9,10}.

Η U/S αποτελεί μία οικονομική μορφή απεικόνισης με την παροχή επαναλαμβανόμενων, ελεύθερων ακτινοβολίας, ασφαλών, και ταχέων πληροφοριών απεικόνισης, ενώ δε συσχετίζεται με επιπλοκές. Οι μεγάλοι ενδονεφρικοί λίθοι και η υδρονέφρωση ανιχνεύονται εύκολα με τον υπερηχογραφικό έλεγχο. Εντούτοις, η U/S συνδέεται με περιορισμένη δυνατότητα προσδιορισμού της ανατομίας του συστήματος συλλογής, καθώς και με περιορισμένη δυνατότητα στόχευσης σε ένα μη εκπυσσόμενο σύστημα συλλογής. Μικροί νεφρικοί ή ουρητηρικοί λίθοι αποκαλύπτονται με δυσκολία από τη U/S. Η κακή ποιότητα απεικόνισης στους παχύσαρκους ασθενείς και η δυσκολία στη διαφορική διάγνωση μεταξύ νεφρολιθίασης και ασβέστωσης του νεφρού, είναι προβλήματα της μεθόδου⁴.

Η U/S έχει χρησιμοποιηθεί από διάφορους χειρουργούς κατά τη διάρκεια της παρακέντησης του πυελοκαλυκικού συστήματος¹¹, ενώ αναφέρονται στη βιβλιογραφία διαδερμική παρακέντηση και δημιουργία του διαδερμικού διαύλου μόνο υπό U/S καθοδήγηση¹². Η U/S, εξάλλου, αντιπροσωπεύει την απεικονιστική μέθοδο επιλογής για ομάδες ασθενών, όπως έγκυοι ή οι ασθενείς με μεταμοσχευμένους νεφρούς^{4,13,14}.

Η συμβατική CT έχει χρησιμοποιηθεί για τη διάγνωση ουρολογικών παθήσεων για πολλά χρόνια. Πρόσφατα, με τη μη ενισχυόμενη, ελικοειδή υπολογιστική τομογραφία (unenhanced helical CT), υπάρχει μια σημαντική εναλλακτική λύση ως προς την IVU^{15,16}. Η τεχνική είναι ανώτερη από την IVU στην αξιολόγηση των ασθενών με κολικό του νεφρού και παρουσιάζει ευαισθησία και ειδικότητα για τους ουρητηρικούς λίθους, ως 100% και ως 97%, αντίστοιχα⁸. Για τον προεγχειρητικό προγραμματισμό, η ελικοειδής CT παρέχει απεικόνιση της έκτασης, του προσανατολισμού και της θέσης των νεφρικών λίθων, γνώσεις απαραίτητες για την επιλογή της σωστής πρόσβασης στις διαδερμικές διαδικασίες^{8,17,18}. Επιπλέον, σκιαγραφούνται οι ανατομικές σχέσεις του συστήματος συλλογής με τα περιβάλλοντα όργανα, καθιστώντας ασφαλέστερη την παρακέντηση^{19,20}. Εντούτοις, η αδυναμία παροχής σε πραγματικό χρόνο ικανότητας

απεικόνισης, έχει αποτρέψει την ευρύτερη εφαρμογή της CT στις παρεμβατικές διαδικασίες^{4,21}.

Η CT μετά από PCNL, παρέχει ευαισθησία και ειδικότητα 100% και 62% στην ανίχνευση υπολειμματικών λίθων, αντίστοιχα. Τα αντίστοιχα ποσοστά για τη απλή ακτινογραφία Ν.Ο.Κ. είναι 46% και 82%. Αν και η ευαισθησία ανίχνευσης λίθων στη CT είναι άριστη, η εκτίμηση του μεγέθους των λίθων δεν είναι αξιόπιστη^{4,8}.

Η τρισδιάστατη ανασύσταση των εικόνων CT για τον προγραμματισμό των διαδερμικών διαδικασιών έχει αναφερθεί ότι είναι εφικτή και ακριβής¹⁷. Το σύστημα συλλογής και το νεφρικό παρέγχυμα απεικονίζονται ακριβώς με αξονική ουρογραφία (αξονική τομογραφία σκιαγραφικής αντίθεσης)^{18,22}. Με τη χρήση του τρισδιάστατου λογισμικού απόδοσης, παρέχονται οι ανατομικές σχέσεις του συστήματος συλλογής και διευκολύνεται η επιλογή πρόσβασης (εικόνες 1 και 2)⁴.



Εικ. 2.1. Τρισδιάστατη εικόνα, αποδιδόμενη με όγκο, ενός ασθενούς με έναν κοραλλιοειδή λίθο στο αριστερό νεφρό. Παρατηρούνται οι ανατομικές σχέσεις με τις περιβάλλουσες δομές⁴.

Η χρησιμότητα των CT εικόνων τρισδιάστατης ανασύστασης, εντούτοις, δεν είναι ευρέως αποδεκτή⁸. Οι CT εικόνες που αποδίδονται σε 3D, και συνδυάζουν την αξονική CT, την αξονική ουρογραφία και την αγγειογραφία, έχουν χρησιμοποιηθεί για τον προεγχειρητικό προγραμματισμό των ουρολογικών επεμβάσεων, όπως η μερική νεφρεκτομή. Τα νεφρικά αγγεία και οι νεφρικές αλλοιώσεις θα μπορούσαν να ανιχνευθούν με ακρίβεια^{23,24}. Μια παρόμοια τεχνική έχει χρησιμοποιηθεί για τον προεγχειρητικό προγραμματισμό λίθων της πυελοουρητηρικής συμβολής²⁵. Οι πρόσφατες βελτιώσεις στην τεχνολογία CT παρέχουν γρήγορη και συνεχή

ανασύσταση μη επεξεργασμένων δεδομένων CT, οδηγώντας στην παραγωγή απεικόνισης CT σε πραγματικό χρόνο^{4,26}.



Εικ. 2.2. Η αποδιδόμενη με όγκο, τρισδιάστατη (3-D) εικόνα, ενός ασθενούς με κοραλλιοειδή λίθο στο αριστερό νεφρό. Η τρισδιάστατη εικόνα περιστρέφεται για την βέλτιστη αναπαράσταση των ραχιαίων ανατομικών δομών που περιβάλλουν το νεφρό, καθώς επίσης και τη σχέση του λίθου προς τους κάλυκες⁴.

Η MRI παρέχει καλύτερη απεικόνιση των μαλακών μορίων, σε σύγκριση με την ακτινοσκόπηση και τη CT, αλλά παραμένει αναξιόπιστη για τον προσδιορισμό των λίθων στο σύστημα συλλογής ή τον ουρητήρα⁸. Η MRI λαμβάνεται χωρίς έκθεση σε ακτινοβολία ιονισμού. Κατά συνέπεια, η τεχνική μπορεί να θεωρηθεί ως εναλλακτική λύση ως προς την U/S σε επιλεγμένες περιπτώσεις, όπως για τις εγκύους ασθενείς. Εντούτοις, το ισχυρό μαγνητικό πεδίο που χρησιμοποιείται, αλληλεπιδρά με τα ξένα σιδηρομαγνητικά σώματα ή τις ηλεκτρονικές ιατρικές συσκευές (π.χ., βηματοδότες και απινιδωτές), που φέρουν συχνά οι ασθενείς. Οι βελτιώσεις στις ηλεκτρονικές ιατρικές συσκευές έχουν ελαχιστοποιήσει ήδη το προαναφερθέν πρόβλημα^{4,27}.

Ο πρόσφατα εισαχθείς στην πράξη πολυαισθητήρας/ανιχνευτής και τα ταχύτερα συστήματα επεξεργασίας εικόνας, καθώς επίσης και οι νέοι, πιο προηγμένοι ανιχνευτές MRI, έχουν κάνει πραγματικότητα την απεικόνιση σε πραγματικό χρόνο²⁸. Η τελευταία τεχνική έχει χρησιμοποιηθεί στην επεμβατική καρδιολογία²⁹. Η διαδερμική νεφροστομία έχει εκτελεσθεί με τη χρήση της MRI ανοικτής διαμόρφωσης¹³. Η MR ουρογραφία αντιπροσωπεύει μια εξελισσόμενη μορφή απεικόνισης που επιτρέπει τη βέλτιστη, μη επεμβατική αξιολόγηση πολλών ανωμαλιών του ουροποιητικού συστήματος. Η εφαρμογή διάφορων τεχνικών τροποποιήσεων παρέχει επαρκείς πληροφορίες για τον προεγχειρητικό προγραμματισμό και τη μετεγχειρητική εκτίμηση^{4,30}.

3. Διαδερμική νεφρολιθοτριψία (PCNL)

α. Τεχνική

Σχεδιασμός και προετοιμασία

Για την επίτευξη της κατάλληλης πρόσβασης στο πυελοκαλυκικό σύστημα είναι απαραίτητη η συλλογή όσον το δυνατόν περισσότερων πληροφοριών σχετικά με τη λιθίαση, αλλά και την ανατομία του ίδιου του νεφρού. Επεμβάσεις όπως η διαδερμική νεφρολιθοτριψία, δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν χωρίς απεικονιστική καθοδήγηση³³. Η παρακέντηση του νεφρού, η προώθηση συρμάτων οδηγών, η δημιουργία του διαύλου εργασίας, ο κατακερματισμός και η απομάκρυνση των λίθων, αποτελούν διαδικασίες που μόνο με απεικονιστική βοήθεια (υπερηχογραφική ή ακτινοσκοπική καθοδήγηση) μπορεί να πραγματοποιηθούν. Σε ειδικές περιπτώσεις, δυνατόν να απαιτηθεί χρήση της αξονικής και της μαγνητικής τομογραφίας.

Πρέπει να σημειωθεί, ότι σημασία δεν έχει τόσο η τεχνική που χρησιμοποιείται, αλλά η βαθύτερη κατανόηση της ανατομίας της περιοχής, για την πραγματοποίηση ασφαλούς παρακέντησης και της πρόσβασης στο πυελοκαλυκικό σύστημα, με τρόπο που να ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο αιμορραγίας ή βλάβης σε παρακείμενα όργανα.

Δημιουργία του διαύλου εργασίας

Θέση ασθενούς κατά τη διαδερμική νεφρολιθοτριψία (Πρηνής ή Ύπτια θέση)

Πρηνής θέση

Ο ασθενής τοποθετείται σε θέση πρηνή ή πρηνή λοξή και είναι στραμμένος προς το χειρουργό^{34,35}. Για την αντιρρόπηση της λόρδωσης της σπονδυλικής στήλης, τοποθετείται προσκέφαλο κάτω από την κοιλιά του ασθενούς. Με τον τρόπο αυτό επιδιώκεται η κάθοδος του νεφρού κάτω από το πλευρικό τόξο και έτσι η παρακέντηση γίνεται πιο προσιτή.

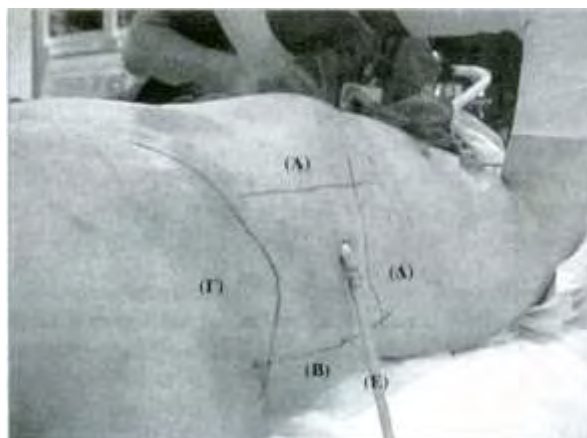
Ύπτια θέση

Εκτός από την πρηνή, η διενέργεια της διαδερμικής νεφρολιθοτριψίας είναι δυνατή και σε ύπτια θέση με σημαντικά μάλιστα πλεονεκτήματα για τον ασθενή³².

Οι ασθενείς τοποθετούνται σε ύπτια³⁶ θέση και η οσφυϊκή χώρα, στην πλευρά όπου θα γίνει η παρακέντηση, ανυψώνεται (π.χ. με τη βοήθεια πλαστικού σάκου που περιέχει φυσιολογικό ορό χωρητικότητας 3 λίτρων), ενώ το άνω άκρο της σύστοιχης πλευράς στερεώνεται πάνω από το θώρακα. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται

ευρύτερο πεδίο, ώστε ο ουρολόγος που εκτελεί την επέμβαση να έχει ελευθερία κινήσεων κατά τη διάρκεια των νεφροσκοπικών χειρισμών³².

Η πρόσβαση στο πυελοκαλυκικό σύστημα γίνεται διαμέσου του κάτω πόλου του νεφρού, με παρακέντηση στην περιοχή μεταξύ οπίσθιας και μέσης μασχαλιαίας γραμμής και 2-5εκ. επάνω από τη λαγόνιο ακρολοφία (Εικόνα 2.3). Προτιμάται η παρακέντηση ενός οπίσθιου κάλυκα, αλλά δεν έχουν παρατηρηθεί ιδιαίτερες δυσκολίες ή επιπλοκές εάν η παρακέντηση γίνει διαμέσου ενός πρόσθιου κάλυκα.



Εικόνα 2.3. Θέση ασθενούς κατά την παρακέντηση σε ύπτια θέση. Θέση της νεφροστομίας σε σχέση με την πρόσθια και οπίσθια μασχαλιαία γραμμή, τη λαγόνιο ακρολοφία και τις πλευρές. (© J. of Endourology 2004)³²

Τα πλεονεκτήματα³⁷ της μεθόδου συνοψίζονται στη μικρότερη επικινδυνότητα της αναισθησίας, ιδίως σε ασθενείς με καρδιοαναπνευστικά προβλήματα, σε ασθενείς με παθήσεις της σπονδυλικής στήλης, σε παθολογικά παχύσαρκους ασθενείς και σε ασθενείς όπου υπολογίζεται μεγάλη διάρκεια της επέμβασης. Εκτός αυτού, ο διάυλος της νεφροστομίας έχει τέτοια φορά που διευκολύνει, λόγω των χαμηλών πιέσεων που αναπτύσσονται στο πυελοκαλυκικό σύστημα, την αυτόματη αποβολή των συγκριμάτων του λίθου, ελαχιστοποιώντας τη μετακίνηση συγκριμάτων στον ουρητήρα λόγω της χαμηλότερης θέσης των καλύκων. Παράλληλα, παρέχεται η δυνατότητα εκτέλεσης και άλλων ενδοσκοπικών χειρισμών ταυτόχρονα. Επίσης, λόγω της θέσης του κάλυκα, ο οποίος βρίσκεται σε χαμηλότερο επίπεδο σε σχέση με αυτό της νεφρικής πυέλου, ελαχιστοποιείται η πιθανότητα μετακίνησης υπολειμμάτων του λίθου από τη νεφρική πύελο στον ουρητήρα. Τέλος, η υιοθέτηση αυτού του τρόπου παρακέντησης, επιτρέπει στον ουρολόγο να εκτελεί την επέμβαση καθιστός, απαλλαγμένος από στατικές επιβαρύνσεις που με την πάροδο του χρόνου

εξελίσσονται σε χρόνια ενοχλήματα της σπονδυλικής του στήλης και ιδιαίτερα οσφυαλγίες³².

Ένα σημαντικό επίσης πλεονέκτημα της διενέργειας των διαδερμικών επεμβάσεων σε ύπτια θέση είναι η δυνατότητα εκτέλεσης πολλαπλών χειρισμών στο ουροποιητικό σύστημα, όπως η ταυτόχρονη ουρητηροσκόπηση ή η αφαίρεση λίθων της ουροδόχου κύστης. Επίσης, στην περίπτωση που η παρακέντηση γίνεται σε μη διατεταμένο πυελοκαλυκικό σύστημα και για τη διευκόλυνση της όλης διαδικασίας είναι απαραίτητη η έγχυση σκιαγραφικής ουσίας, μετά την τοποθέτηση για το σκοπό αυτό ουρητηρικού καθετήρα, δεν απαιτείται η αλλαγή της θέσης του ασθενή.

Η πρόσβαση στο πυελοκαλυκικό σύστημα, με τον ασθενή τοποθετημένο σε ύπτια θέση, είναι ασφαλής και δεν έχει παρατηρηθεί τραυματισμός ενδοπεριτοναϊκών οργάνων (σπλήνας, ήπαρ, κόλον), διότι τα όργανα αυτά βρίσκονται εκτός της πορείας της παρακέντησης³². Θα πρέπει πάντως να υπογραμμιστεί, ότι στις περιπτώσεις εκείνες που απαιτείται παρακέντηση του άνω πόλου του νεφρού, η παρακέντηση είναι πλέον ασφαλής όταν γίνεται σε πρηνή θέση³².

Παρά τα καλά αποτελέσματα και τις σαφείς ενδείξεις για τη διενέργεια της όλης διαδικασίας σε ύπτια θέση δεν υπάρχουν αρκετές μελέτες που να συγκρίνουν τις δύο αυτές θέσεις.

Συμπερασματικά, η PCNL πραγματοποιείται τα τελευταία 25 χρόνια σε θέση πρηνή, μία θέση η οποία έχει σαφώς καθιερωθεί διότι παρουσιάζει υψηλά ποσοστά επιτυχίας και αποδεκτή νοσηρότητα³⁸. Η εμπειρία διαδερμικής λιθοτριψίας με τον ασθενή σε ύπτια θέση καταγράφεται τα τελευταία 10 έτη. Είναι λοιπόν λογικό, οι περισσότεροι ουρολόγοι, λόγω εξοικείωσης να προτιμούν την πρηνή θέση, αν και απαιτούνται μελέτες που να συγκρίνουν τις δύο αυτές τεχνικές ώστε να καθοριστεί ποια μέθοδος είναι η καλύτερη και σε ποιές ομάδες ασθενών³⁹.

Τεχνική πρόσβασης

Σύμφωνα με τον τρόπο διαίρεσης των μεσολοβιδίων αρτηριών, οι περιοχές που βρίσκονται πάνω από τις θηλές παρουσιάζονται φτωχές σε αγγεία. Μεταξύ των τελικών υποδιαίρεσεων των κλάδων της νεφρικής αρτηρίας, σχηματίζεται μια αγγειοπενική ζώνη (bloodless zone), η οποία φέρεται κατά μήκος του έξω χείλους του νεφρού και αποτελεί τη γραμμή του Brödel. Η οπίσθια επιφάνεια της κάτω καλυκικής ομάδας στερείται αρτηριακής αιμάτωσης επειδή η πορεία της οπίσθιας τμηματικής αρτηρίας (οπισθοπυελική αρτηρία) διακόπτεται και δεν επεκτείνεται στην οπίσθια επιφάνεια της κάτω καλυκικής ομάδας³¹. Σύμφωνα με τα ανωτέρω, συνιστάται η

δίοδος της βελόνας κατά την παρακέντηση να γίνεται διαμέσου του παρεγχύματος, της θηλής και στη συνέχεια του αντίστοιχου κάλυκα και πάντοτε με κάθετη φορά.

Πλεονεκτήματα αυτού του τρόπου παρακέντησης είναι οι μικρότερες πιθανότητες αιμορραγίας, ενώ διευκολύνεται η απρόσκοπτη διαστολή του διαύλου της νεφροστομίας. Αντίθετα, η προώθηση της βελόνας κατ' εφαπτομένη πορεία, δυνατόν να οδηγήσει σε τραυματισμό μεγάλων αγγειακών στελεχών που βρίσκονται στην πρόσθια επιφάνεια. Συνοψίζοντας τα πλεονεκτήματα της παρακέντησης σύμφωνα με την τεχνική αυτή είναι ότι:

- η παρακέντηση πραγματοποιείται σε ζώνη πτωχή σε αγγεία, με αποτέλεσμα ελάττωση της πιθανότητας τραυματισμού αγγειακών στελεχών
- αυξάνεται το μήκος του διαύλου της νεφροστομίας, με αποτέλεσμα κατά τη διάρκεια των ενδοσκοπικών χειρισμών και την αναπόφευκτη προσθοπίσθια κίνηση της θήκης εργασίας Amplatz, αυτή να παραμένει πάντοτε εντός του πυελοκαλυκτικού συστήματος, διατηρώντας την οπτική επαφή μαζί του³².

Η παρακέντηση στη διαδερμική νεφρολιθοτριψία γίνεται συνήθως σε μη διατεταμένο πυελοκαλυκτικό σύστημα, αντίθετα με ότι συμβαίνει κατά την τοποθέτηση της διαδερμικής νεφροστομίας, όπου συνήθως υπάρχει διάταση του ανώτερου ουροποιητικού συστήματος. Εξάλλου, η τοποθέτηση ουρητηρικού καθετήρα ή καθετήρα απόφραξης του ουρητήρα (occlusion catheter) και η έγχυση σκιαγραφικής ουσίας, διευκολύνει την όλη διαδικασία της παρακέντησης, παρέχοντας τη δυνατότητα πρόκλησης διάτασης του πυελοκαλυκτικού συστήματος και ταυτόχρονα τη δυνατότητα ακτινοσκοπικής απεικόνισής του³².

Η παρακέντηση γίνεται σε κάλυκα διαμέσου του οποίου να είναι πιο εύκολη η πρόσβαση στο λιθιασικό φορτίο. Από πολλούς χειρουργούς προτιμάται ο κάτω πόλος του νεφρού, διότι θεωρείται, λόγω της συντομότερης διαδρομής προς το νεφρό, πλέον ασφαλής, ενώ η προσέγγιση του πυελοκαλυκτικού συστήματος γίνεται συνήθως διαμέσου ενός οπίσθιου κάτω κάλυκα.

Εκτός αυτού, η οπίσθια επιφάνεια της κάτω καλυκτικής ομάδας στερείται αρτηριακής αιμάτωσης, επειδή διακόπτεται η πορεία της οπίσθιας τμηματικής αρτηρίας.

Τεχνική παρακέντησης διαμέσου του 10^{ου} ή του 11^{ου} μεσοπλεύριου διαστήματος

Η παρακέντηση πάνω από την 11^η ή τη 12^η πλευρά παρέχει άριστες συνθήκες εργασίας στη νεφρική πύελο, τους κάτω κάλυκες και το ανώτερο τμήμα του ουρητήρα και έχει ένδειξη σε μεγάλους λίθους της πυέλου, λίθους των άνω καλύκων ή λίθους στο ανώτερο τμήμα του ουρητήρα⁴⁰.

Συνιστάται, κατά την είσοδο της βελόνας παρακέντησης μεταξύ των πλευρών, ο ασθενής να βρίσκεται σε πλήρη εκπνοή για αποφυγή παρεγχυματικών κακώσεων των πνευμόνων, ενώ στη συνέχεια, η προώθηση της βελόνας στο νεφρικό παρέγχυμα είναι σκόπιμο να γίνεται με τον ασθενή σε πλήρη εισπνοή, διότι με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η προς τα κάτω μετακίνηση του νεφρού και, συνεπώς, διευκολύνεται η παρακέντηση του άνω κάλυκα. Η παρακέντηση καλό είναι να γίνεται στο κατώτερο ήμισυ του μεσοπλεύριου διαστήματος προς αποφυγή τραυματισμού των μεσοπλεύριων αγγείων και νεύρων.

Η παρακέντηση πραγματοποιείται όσο το δυνατόν πιο πλάγια, σε σχέση με τη μέση ωμοπλατιαία γραμμή. Η υπόδειξη αυτή στηρίζεται στην ανατομική βάση, ότι το κάτω όριο του τοιχωματικού υπεζωκότα διασταυρώνεται λοξά με τη 12^η πλευρά στο μέσον της, έτσι ώστε το έξω ήμισυ της πλευράς δεν καλύπτεται από υπεζωκότα. Εξάλλου, ο σπλαχνικός υπεζωκότας εκτείνεται στη μέση ωμοπλατιαία γραμμή μέχρι τη 10^η πλευρά.

Ο κίνδυνος τραυματισμού του σπλαχνικού υπεζωκότα αποσοβείται σχεδόν πάντοτε, όταν η παρακέντηση γίνεται κάτω από τη 10^η πλευρά, πλάγια της μέσης ωμοπλατιαίας γραμμής, και σε κατάσταση πλήρους εκπνοής.

Σε παρακέντηση κάτω από την 11^η πλευρά και πλάγια της μέσης ωμοπλατιαίας γραμμής, αποσοβείται σίγουρα ο κίνδυνος τραυματισμού του σπλαχνικού, ενώ η πιθανότητα τραυματισμού του τοιχωματικού υπεζωκότα είναι μικρή.

Συμπερασματικά, η παρακέντηση του 10ου και του 11ου μεσοπλεύριου διαστήματος θεωρείται ασφαλής όταν γίνεται στο πλάγιο ήμισυ του αντίστοιχου μεσοπλεύριου διαστήματος, με τον ασθενή σε πλήρη εκπνοή, ενώ η διαστολή του διαύλου της νεφροστομίας είναι σκόπιμο να μην υπερβαίνει τα 28-30Fr. Επιπροσθέτως, σε περιπτώσεις παρακέντησης σε αυτά τα μεσοπλεύρια διαστήματα συνιστάται ο μετεγχειρητικός ακτινολογικός έλεγχος της θωρακικής κοιλότητας.

Δημιουργία του διαύλου της νεφροστομίας υπό ακτινοσκοπική ή υπερηχογραφική καθοδήγηση

Η παρακέντηση και η δημιουργία του διαύλου της νεφροστομίας πραγματοποιείται συνήθως υπό ακτινοσκοπική καθοδήγηση, μετά τοποθέτηση ουρητηρικού καθετήρα ή καθετήρα απόφραξης του ουρητήρα (occlusion catheter) και ανιούσα έγχυση σκιαγραφικής ουσίας⁴¹. Με τον τρόπο αυτό, διευκολύνεται η διαδικασία της παρακέντησης, διότι παρέχεται η δυνατότητα προκλητής διάτασης του πυελοκαλυκτικού συστήματος και ταυτόχρονα της ακτινοσκοπικής απεικόνισής του. Στην περίπτωση αυτή, απαραίτητη προϋπόθεση είναι η τοποθέτηση του ασθενή

αρχικώς σε θέση λιθοτομής, ενώ στη συνέχεια ο ασθενής τοποθετείται σε πρηνή θέση για την έναρξη της διαδερμικής επέμβασης. Υπάρχουν πολλοί τρόποι προσέγγισης του πυελοκαλυκικού συστήματος υπό ακτινοσκοπική καθοδήγηση, όπως η τεχνική Bull's eye, η triangulation τεχνική και διάφορες παραλλαγές των τεχνικών αυτών^{42,43}.

Η παρακέντηση υπό υπερηχογραφική καθοδήγηση παρέχει τις καλύτερες δυνατές πληροφορίες, διότι με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται ο προσανατολισμός του χειρουργού, δεδομένης της ελλείψεως της τρίτης διάστασης κατά την παρακέντηση υπό ακτινοσκοπικό έλεγχο. Επίσης, ελαττώνεται ο κίνδυνος τραυματισμού ακτινοσκοπικά μη ορατών οργάνων (υπεζωκότας, έντερο, ήπαρ, σπλήνας), ενώ η παρακέντηση πραγματοποιείται υπό συνεχή επαφή με τον επιθυμητό στόχο (real time) αποφεύγοντας, όμως, την έκθεση σε ακτινοβολία^{44,45}.

Τέλος, περιγράφεται και η μέθοδος κατά την οποία η δημιουργία του διαύλου της νεφροστομίας πραγματοποιείται υπό ουρητηροσκοπική καθοδήγηση. Κατά τη μέθοδο αυτή, ο ασθενής είναι εξ αρχής σε θέση πρηνή, ενώ το εύκαμπτο ουρητηροσκόπιο προωθείται στον κάλυκα στον οποίο προγραμματίζεται να γίνει η διαδερμική προσπέλαση. Μετά την έγχυση σκιαγραφικής ουσίας και απεικόνιση του πυελοκαλυκικού συστήματος, πραγματοποιείται η παρακέντηση του κάλυκα που έχει επιλεγεί υπό ακτινοσκοπική καθοδήγηση, ενώ η πορεία της κορυφής της βελόνας ελέγχεται συνεχώς διαμέσου του ουρητηροσκοπίου. Στη συνέχεια, ακολουθεί η προώθηση συρμάτινου οδηγού και η διαστολή του διαύλου της νεφροστομίας⁴⁶.

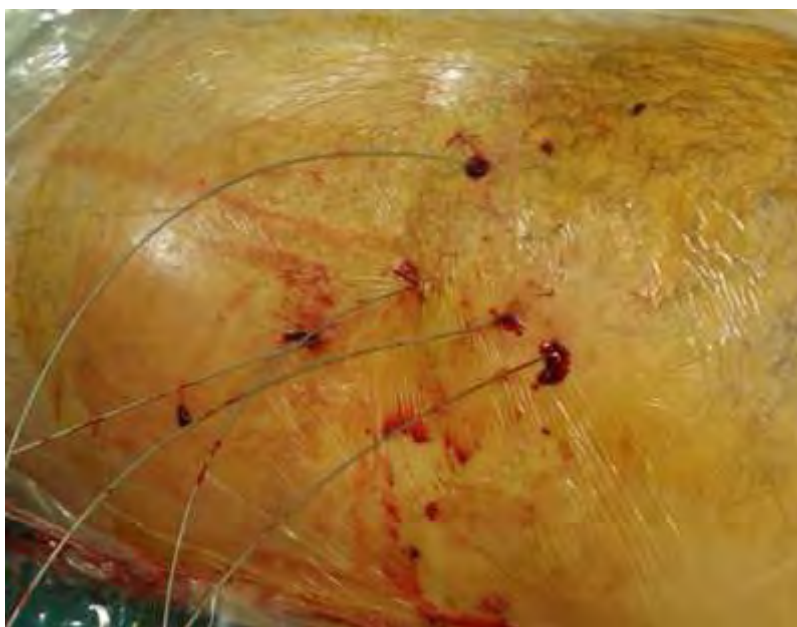
Τεχνική προώθησης της βελόνας και του συρμάτινου οδηγού

Η παρακέντηση αποτελεί το πιο ευαίσθητο σημείο της επέμβασης, από το οποίο εξαρτάται και η επιτυχής έκβασή της. Η προώθηση της βελόνας παρακέντησης γίνεται με συνεχείς ήπιες ρυθμικές παλινδρομικές κινήσεις, ολίγων χιλιοστών. Σε περίπτωση λανθασμένης παρακέντησης, θα πρέπει η βελόνα να απομακρύνεται τελείως από το νεφρικό παρέγχυμα και στη συνέχεια να ακολουθεί νέα προσπάθεια.

Μετά την επιτυχή παρακέντηση, προωθείται διαμέσου της βελόνας στο πυελοκαλυκικό σύστημα συρμάτινος οδηγός, κατά προτίμηση άκαμπτος με εύκαμπτη κορυφή τύπου J (Lunderquist). Η επιλογή του συγκεκριμένου συρμάτινου οδηγού έχει σημασία στην περαιτέρω διαδικασία της διαστολής, διότι η δυσκολία του συγκεκριμένου οδηγού να κάμπτεται, αντίθετα με ότι συμβαίνει με τους εύκαμπτους οδηγούς, συμβάλλει, στην απρόσκοπτη διαστολή του διαύλου της νεφροστομίας.

Σε περίπτωση προγραμματισμού περισσότερων της μίας προσπελάσεων, συνιστάται η τοποθέτηση των συρμάτινων οδηγών στις προγραμματισμένες θέσεις προσπέλασης κατά την έναρξη της διαδικασίας, ώστε αυτή να γίνεται πιο εύκολη,

ασφαλής, ακριβής και ταχύτερη (εικόνα 2.4). Η εμπειρία σε αυτού του είδους τις επεμβάσεις καθορίζει εάν θα χρειαστούν περισσότερες τις μίας προσβάσεις. Ωστόσο, εάν η εκτίμηση αποδειχθεί λανθασμένη, η αφαίρεση των οδηγών παραμένει χωρίς συνέπειες για το νεφρό⁴⁷.



Εικόνα 2.4. Συρμάτινοι οδηγοί

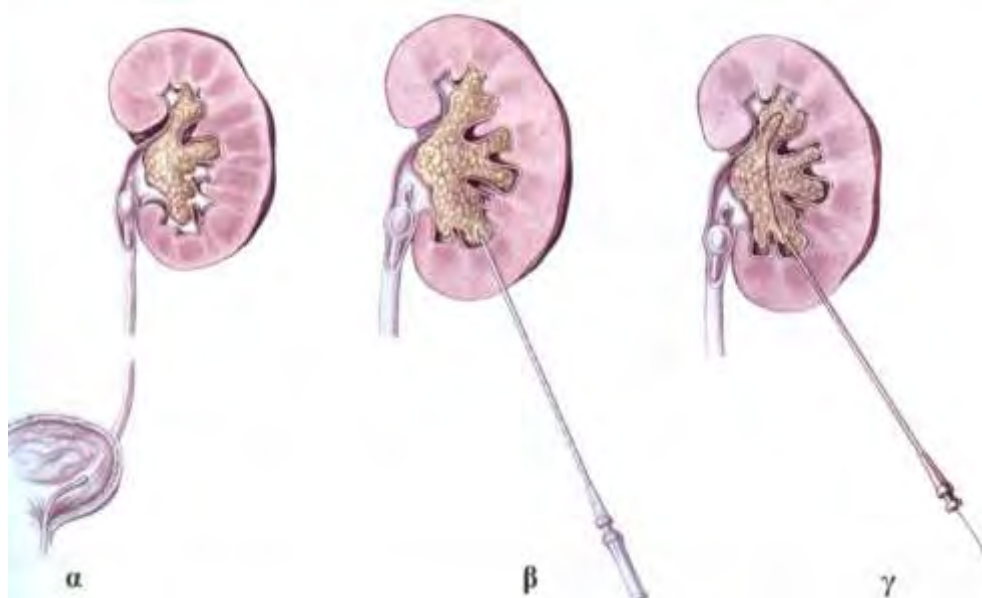
Η διενέργεια των διαδερμικών επεμβάσεων είναι δυνατή σε πρηνή ή σε ύπτια θέση. Όταν ο ασθενής βρίσκεται σε θέση πρηνή, η πρόσβαση στο πυελοκαλυκικό σύστημα γίνεται συνήθως διαμέσου του οπίσθιου κάτω κάλυκα, που αποτελεί την πιο σύντομη οδό προσέγγισης της απεκκριτικής μοίρας του νεφρού. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται η πιθανότητα πρόκλησης βλάβης στους περινεφρικούς ιστούς και το νεφρικό παρέγχυμα. Η προώθηση της βελόνας γίνεται με συνεχείς ήπιες ρυθμικές παλινδρομικές κινήσεις, ολίγων χιλιοστών, ενώ η θέση του ηχοβολέα παραμένει κατά τη διαδικασία της παρακέντησης αμετάβλητη. Κατά την παρακέντηση επιβάλλεται η εκάστοτε θέση της βελόνας να προσαρμόζεται στην εικόνα που παρέχει ο ηχοβολέας και όχι το αντίστροφο. Στην αντίθετη περίπτωση, όπου ο ηχοβολέας αναζητεί τη βελόνα, χάνονται οι ευνοϊκές απεικονιστικές συνθήκες παρακέντησης που έχουμε δημιουργήσει. Θα πρέπει να τονιστεί ότι, ο σωστός τρόπος παρακέντησης μειώνει όχι μόνο τις επιπλοκές, αλλά συμβάλλει και στην επιτυχία της όλης επέμβασης³².

Αφού επιβεβαιωθεί υπερηχογραφικά η κατάλληλη θέση της βελόνας, αφαιρείται ο στειλός της, ενώ συνήθως παρατηρείται ροή ούρων από τον αυλό της. Η μη αυτόματη ροή ούρων, ή μετά από αναρρόφηση, με σύριγγα 10κ.εκ., σημαίνει ότι

πιθανόν η κορυφή της βελόνας είτε δεν έχει εισέλθει στην απεκκριτική μοίρα του νεφρού είτε έχει προωθηθεί στο νεφρικό παρέγχυμα. Στις περιπτώσεις αυτές επιβάλλεται, υπό υπερηχογραφικό έλεγχο, η διόρθωση της θέσης της βελόνας.

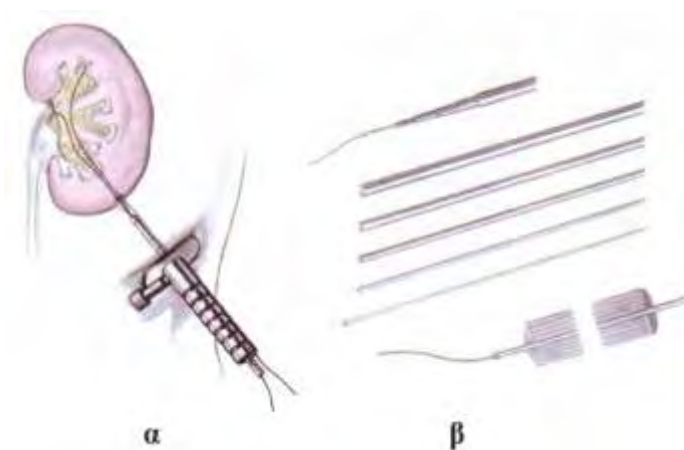
Στην περίπτωση που δεν έχει προηγηθεί της παρακέντησης τοποθέτηση ουρητηρικού καθετήρα και έγχυση σκιαγραφικής ουσίας, τότε εισάγεται, διαμέσου της βελόνας, σκιαγραφικό υλικό στο πυελοκαλυκικό σύστημα με ήπιους χειρισμούς. Στη συνέχεια, υπό ακτινοσκοπικό έλεγχο προωθείται διαμέσου της βελόνας στη νεφρική πύελο άκαμπτος ατσάλινος συρμάτινος οδηγός Lunderquist, διαμέτρου 0,09χιλ. (0,035inch) με εύκαμπτη κορυφή τύπου J (Εικόνα 2.5 α,β,γ)³².

Στη συνέχεια η βελόνα αφαιρείται και πραγματοποιείται πάνω από τον παραμείναντα συρμάτινο οδηγό, η διάνοιξη του διαύλου με ειδικό μαχαιρίδιο, μέχρι την κάψα του νεφρού. Ακολούθως, ολοκληρώνεται η διαστολή του διαύλου της νεφροστομίας, μέχρι το επιθυμητό εύρος, συνήθως μέχρι 30 Fr, με τους μεταλλικούς τηλεσκοπικούς διαστολείς, διαδοχικά αυξανόμενης διαμέτρου, κατά Alken (Εικόνα 2.6 α,β). Μετά την αφαίρεση του τελευταίου διαστολέα, ακολουθεί η τοποθέτηση στη νεφρική πύελο θήκης εργασίας Amplatz από teflon διαμέτρου 24-28ch (Εικόνα 2.7 α)³².



Εικόνα 2.5. Κοραλλιοειδής λιθίαση.

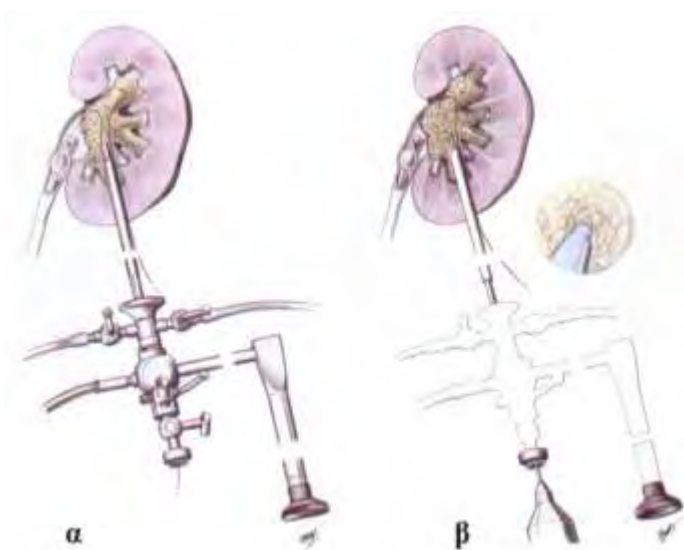
- α. Τοποθέτηση ουρητηρικού καθετήρα απόφραξης του ουρητήρα.
- β. Παρακέντηση του πυελοκαλυκικού συστήματος διαμέσου του κάτω κάλυκα.
- γ. Προώθηση συρμάτινου οδηγού στη νεφρική πύελο διαμέσου της βελόνας³².



Εικόνα 2.6.

α. Προώθηση στη νεφρική πύελο δεύτερου συρμάτινου οδηγού και διάνοιξη της απονεύρωσης με το ειδικό μαχαιρίδιο

β. Διαστολή του διαύλου νεφροστομίας με τους τηλεσκοπικούς μεταλλικούς διαστολείς κατά Alken³²



Εικόνα 2.7.

α. Τοποθέτηση θήκης Amplatz και προώθηση του νεφροσκοπίου στη νεφρική πύελο

β. Επισκόπηση της πυέλου και κατακερματισμός των λίθων³²

Τέλος, αφαιρούνται και οι υπόλοιποι διαστολείς, ενώ παραμένει στο πυελοκαλυκτικό σύστημα ο συρμάτινος οδηγός Lunderquist. Η θήκη εργασίας Amplatz επιτελεί πολλαπλές λειτουργίες, όπως την εξασφάλιση χαμηλών ενδονεφρικών πιέσεων, άσκηση πίεσης σε τυχόν αιμορραγούντα αγγεία κατά μήκος του διαύλου της

νεφροστομίας, ενώ επιτρέπει την επαναλαμβανόμενη είσοδο του νεφροσκοπίου στη νεφρική πύελο χωρίς τραυματισμούς³².

Δημιουργία του διαύλου της νεφροστομίας

Πολλοί ουρολόγοι (ιδίως στις ΗΠΑ), δεν συμμετέχουν στη δημιουργία του διαύλου της νεφροστομίας και το βήμα αυτό της επέμβασης πραγματοποιείται από επεμβατικούς ακτινολόγους. Αν και δε φαίνεται να υπάρχει σημαντική διαφορά όσον αφορά τις επιπλοκές κατά τη δημιουργία του διαύλου της νεφροστομίας είτε αυτή γίνεται από ουρολόγους είτε από ακτινολόγους, εν τούτοις καλό είναι οι ουρολόγοι να είναι εξοικειωμένοι με την τεχνική αυτή, γιατί είναι και οι μόνοι που θα αξιολογήσουν σωστά τη θέση και τον αριθμό των διαύλων που επιβάλλεται να πραγματοποιηθούν. Επειδή πρόκειται για τεχνική με αυξημένου χρόνου καμπύλη εκμάθησης, θα πρέπει οι νεότεροι ουρολόγοι από νωρίς να εξοικειώνονται με τις τεχνικές αυτές⁴⁸. Μελέτες έχουν δείξει ότι η επάρκεια για εκτέλεση των διαδερμικών επεμβάσεων αποκτάται μετά 115 περίπου επεμβάσεις⁴⁹.

Κατά τους E. Fuchs και D. Lashley, ο ενδοουρολόγος έχει μεγαλύτερη εξοικείωση με την ανατομία του νεφρού και, κατά συνέπεια, είναι ο ικανότερος για τη δημιουργία του διαύλου της νεφροστομίας που θα χρησιμοποιηθεί για τη διαδερμική νεφρική επέμβαση. Επίσης, ο ουρολόγος που είναι σε θέση να δημιουργήσει μία πρόσβαση προς το νεφρό, είναι ικανός να πραγματοποιήσει και περισσότερες προσεγγίσεις στο νεφρό, όταν οι συνθήκες το επιβάλλουν. Τέλος, αποτελεί εκτίμησή τους, ότι η δημιουργία του διαδερμικού διαύλου προς το νεφρό από τον ουρολόγο και η μη συμμετοχή του ακτινολόγου περιορίζει τη συνολική δαπάνη της επέμβασης⁵⁰.

Κατά τον Knut Korth, η τεχνική της παρακέντησης και της δημιουργίας του διαύλου της νεφροστομίας είναι υψηλής σημασίας και αποτελεί το βασικό τμήμα της διαδερμικής επέμβασης, της οποίας η έκβαση εν πολλοίς εξαρτάται από τη σωστή θέση του διαύλου της νεφροστομίας. Η δημιουργία του διαύλου λοιπόν, πρέπει να είναι δουλειά του ουρολόγου, καθότι η υπευθυνότητα εκτέλεσης μίας επέμβασης δεν μπορεί να μοιράζεται. Μόνο ο ουρολόγος είναι σε θέση να γνωρίζει τις επιπλοκές που ενδεχομένως προκύψουν κατά τη διαδικασία της παρακέντησης και της διαστολής και μόνο αυτός είναι σε θέση να δημιουργήσει νέους διαύλους⁵¹.

Κατά τον Peter Alken, επίσης, η παρακέντηση του νεφρού αποτελεί το πιο ευαίσθητο τμήμα της επέμβασης, από το οποίο εξαρτάται αποφασιστικά η έκβασή της. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να πραγματοποιείται από τον ίδιο το χειρουργό, διότι αυτός είναι σε θέση να γνωρίζει καλύτερα τη σωστή θέση του διαύλου της

νεφροστομίας. Επομένως, η πρακτική διενέργειας της παρακέντησης από επεμβατικούς ακτινολόγους δεν μας βρίσκει σύμφωνους⁵².

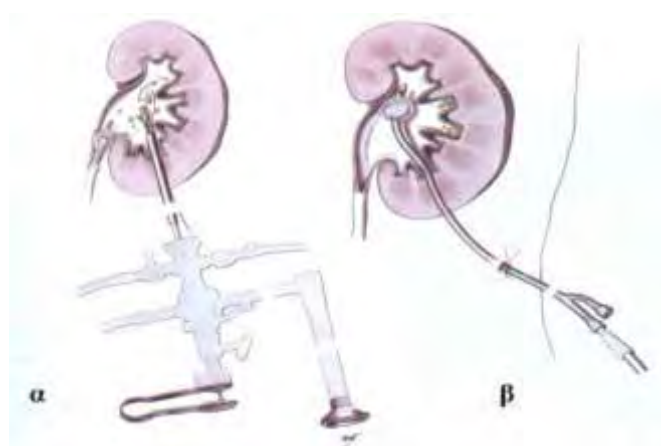
Η διαστολή του διαύλου της νεφροστομίας μπορεί να γίνει και με τη χρήση του ειδικού μπαλονιού νεφροστομίας υψηλής πίεσης (High Pressure Nephrostomy Balloon Dilatation Catheter).^{32,53}.

Μετά το τέλος της διαδικασίας διάνοιξης του διαύλου της νεφροστομίας, ακολουθεί η είσοδος του νεφροσκοπίου στη νεφρική πύελο και η επισκόπησή της. Λίθοι μεγάλου μεγέθους αφαιρούνται με τις κατάλληλες λαβίδες, αφού όμως αρχικά κατακερματιστούν (Εικόνα 2.7 β και Εικόνα 2.8 α)³².

Ο κατακερματισμός αυτός επιτυγχάνεται είτε ηλεκτροϋδραυλικά (πολύ σπανία πια), είτε με υπερήχους, είτε με βαλλιστική ενέργεια (πνευματικός λιθοτρίπτης), είτε με τον συνδυασμό ταυτόχρονα της βαλλιστικής ενέργειας και των υπερήχων (simultaneous ultrasonic and pneumatic lithotripsy), είτε τέλος με ενέργεια από Laser (Holmium-YAG-Laser)³².

Η ανωτέρω επέμβαση περατώνεται με την τοποθέτηση στη νεφρική πύελο καθετήρα νεφροστομίας 16-24ch³².

Η καθήλωση του καθετήρα στη νεφρική πύελο γίνεται μετά την πλήρωση του μπαλονιού του με 2-3 κ. εκ. φυσιολογικού ορού, ενώ η σωστή θέση του στη νεφρική πύελο ελέγχεται ακτινοσκοπικά μετά την έγχυση σκιαγραφικής ουσίας.



Εικόνα 2.8.

α. Αφαίρεση υπολειμμάτων των λίθων με κατάλληλες λαβίδες

β. Τοποθέτηση καθετήρα νεφροστομίας³².

Το εύρος του καθετήρα που θα επιλεγεί, εξαρτάται από τη χρονική διάρκεια της επέμβασης, το ενδεχόμενο παραμονής υπολειμματικής λιθίασης, την πιθανότητα νεφροσκόπησης σε δεύτερο χρόνο (second look) και κυρίως από την υπάρχουσα μετεγχειρητική αιμορραγία³².

Στους ασθενείς που υποβάλλονται σε διαδερμικές επεμβάσεις, κρίνεται σκόπιμη, λόγω των πολλαπλών χειρισμών στους οποίους υποβάλλονται, η ενδοφλέβια χορήγηση αντιβιοτικών, π.χ. αμπικιλλίνης ή κεφαλοσπορίνης 2ης γενεάς. Συνιστάται η λήψη του αντιβιοτικού να συνεχίζεται με ημερήσια προφυλακτική δόση από το στόμα, μέχρι την αφαίρεση του καθετήρα νεφροστομίας³².

Διαστολή του διαύλου της νεφροστομίας

Ομόκεντροι τηλεσκοπικοί διαστολείς

Για τη διαστολή του διαύλου της νεφροστομίας δυνατόν να χρησιμοποιηθούν οι ομόκεντροι μεταλλικοί τηλεσκοπικοί διαστολείς διαδοχικά αυξανόμενης διαμέτρου κατά Alken⁵⁴. Η κατεύθυνση των διαστολέων κατά τη διαδικασία της διαστολής καλό είναι να γίνεται πάντοτε κατά τη φορά του συρμάτινου οδηγού, διότι με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η κάμψη του. Κατά την προώθηση των διαστολέων συνιστάται να κρατούμε με το ένα χέρι ταυτόχρονα το συρμάτινο οδηγό και το μακρύτερο διαστολέα και με το άλλο να προωθούμε, με περιστροφικές κινήσεις, τους διαστολείς. Έτσι αποφεύγεται ο τραυματισμός του τοιχώματος της νεφρικής πυέλου. Η διαστολή του διαύλου της νεφροστομίας γίνεται μέχρι το επιθυμητό εύρος, συνήθως μέχρι 30 Fr. Η διαστολή του διαύλου με χρήση των μεταλλικών τηλεσκοπικών διαστολέων αποτελεί τον πιο αποτελεσματικό τρόπο διαστολής σε ύπαρξη περινεφρικής ίνωσης λόγω προηγηθείσας επέμβασης στο νεφρό.

Διαστολή με χρήση διαστολέων από πολυουρεθάνη (Amplatz fascial dilators)

Πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ο μειωμένος κίνδυνος τραυματισμού της πυέλου, ενώ μειονέκτημά της αποτελεί η ανάγκη αφαίρεσης του διαστολέα σε κάθε αλλαγή, με αποτέλεσμα αιμορραγία από το δίαυλο της νεφροστομίας⁵⁵.

Διαστολή με χρήση μπαλονιού

Πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ο μειωμένος κίνδυνος τραυματισμού της πυέλου, ενώ μειονέκτημά της αποτελεί το υψηλό κόστος, η ύπαρξη ενός μόνο μεγέθους και η δυσκολία της διαδικασίας της διαστολής σε ορισμένες περιπτώσεις όπως σε παχύσαρκα άτομα, σε πλήρωση του αντιστοίχου κάλυκα από λιθιασικό

φορτίο και σε ύπαρξη περινεφρικής ίνωσης λόγω προηγηθείσας επέμβασης στο νεφρό. Πάντως με τη νέα σειρά μπαλονιών, των οποίων η πίεση δυνατόν να φτάσει τις 30 ατμόσφαιρες (X-Force N30) το μειονέκτημα αυτό μπορεί να παρακαμφθεί⁵⁶.

Θα πρέπει πάντως να σημειωθεί ότι σε παρακέντηση πάνω από τη 12^η πλευρά μειώνεται ο κίνδυνος αποτυχίας της διαστολής με τη χρήση μπαλονιού, λόγω των λιγότερων στρωμάτων της απονεύρωσης στην περιοχή.

Πηγές Ενέργειας Λιθοτριψίας

Η λιθοτριψία επιτυγχάνεται με κρουστικά κύματα που παρέχονται:

- Από υπερήχους, με ταυτόχρονη απορρόφηση των συγκριμάτων από τον κατακερματισμένο λίθο (Ultrasound lithotripsy)
- Από βαλλιστικό λιθοτρίπτη δηλ. λιθοτριψία με κινητική ενέργεια προερχόμενη από πεπιεσμένο αέρα (Ballistic lithotripsy)
- Συνδυασμός ταυτόχρονα βαλλιστικού λιθοτρίπτη και υπερήχων (LithoClast Master)²⁵
- Από ενέργεια προερχόμενη από Nd:YAG-Laser ή από Holmium:YAG-Laser (Laser induced shock wave lithotripsy)⁵⁷.

β. Νεότερες τεχνικές

Τεχνική της μικρο-διαδερμικής νεφρολιθοτριψίας (Mini PCNL)

Στην προσπάθεια:

- αύξησης του ποσοστού κάθαρσης από το λιθιασικό φορτίο
- μείωσης των συμπληρωματικών θεραπειών (URS)
- μείωσης του χρόνου αποθεραπείας μετά από ανεπιτυχή ESWL
- μείωσης της εγχειρητικής βαρύτητας της PCNL,

επιχειρήθηκε η προσέγγιση του πυελοκαλυκικού συστήματος διαμέσου διαύλου εργασίας μικρότερης διαμέτρου. Η τεχνική αυτή είναι γνωστή σαν Minimally invasive percutaneous renal surgery (Mini PCNL)^{58,59}.

- αποτελεί από το 2001 αυτοδύναμη θεραπευτική οντότητα
- θεωρείται ενδιάμεση θεραπευτική επιλογή μεταξύ της γνωστής μας PCNL και της ESWL
- αποτελεί μέρος των πρόσφατων καινοτομιών που εφαρμόζονται στη θεραπεία της λιθίασης.

Η τεχνική που εφαρμόζεται είναι όμοια με αυτήν της διαδερμικής νεφρολιθοτριψίας. Έτσι επιχειρείται η παρακέντηση του επιθυμητού κάλυκα και

ακολουθεί η διαστολή του διαύλου της νεφροστομίας χρησιμοποιώντας είτε τους μεταλλικούς τηλεσκοπικούς διαστολείς διαδοχικά αυξανόμενης διαμέτρου είτε διαστολείς από teflon ή το ειδικό μπαλόνι νεφροστομίας υψηλής πίεσης. Τα χρησιμοποιούμενα νεφροσκόπια έχουν συνήθως διάμετρο 12-15ch και η εισαγωγή τους στο πυελοκαλυκτικό σύστημα γίνεται διαμέσου θήκης Amplatz 15-18ch. Τελευταία η εταιρεία Storz διέθεσε νέο νεφροσκόπιο διαμέτρου 17ch με Amplatz εισαγωγής 22ch. Μετά το τέλος της επέμβασης, τοποθετείται στη νεφρική πύελο καθετήρας νεφροστομίας συνήθως 12-14ch^{32,60} (Εικόνα 2.9).



Εικόνα 2.9. Νεφροσκόπιο μίνι νεφρολιθοτριψίας (Fa. Storz)³²

Η μικρο-διαδερμική νεφρολιθοτριψία θεωρείται ως η πιο πρόσφορη μέθοδος αφαίρεσης λίθων των καλύκων και της νεφρικής πυέλου με μέγεθος 1-2εκ. και η εφαρμογή της εκτιμάται πως δίνει συγκρίσιμα αποτελέσματα με αυτά της εξωσωματικής λιθοτριψίας. Η μικρο-διαδερμική νεφρολιθοτριψία πλεονεκτεί της εξωσωματικής λιθοτριψίας αναφορικά με το χρόνο θεραπείας, ο οποίος είναι μικρότερος, αλλά και ως προς την αποτελεσματικότητα, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για λίθους των κάτω καλύκων ή λίθους μέσα σε εκκολπώματα. Η σημαντικότερη και συχνότερη επιπλοκή της μικρο-διαδερμικής νεφρολιθοτριψίας παραμένει η αιμορραγία, όμως σε σύγκριση με τη διαδερμική νεφρολιθοτριψία, οι πιθανότητες είναι λιγότερες. Αυτό οφείλεται στη χρήση εργαλείων με μικρότερη διάμετρο, όπως και στους περιορισμένους χειρισμούς κατά τη διάρκεια της επέμβασης^{32,61}.

Οι κυριότερες ενδείξεις της Mini PCN είναι οι εξής:

1. Λίθοι της νεφρικής πυέλου

α) μεγέθους 1-2εκ.

- ως κύρια θεραπεία

- ως θεραπεία μετά ESWL
- β) μεγέθους 2-3εκ.
- 2. Λίθοι της κάτω καλυκικής ομάδος
 - ως κύρια θεραπεία (μεγαλύτεροι)
 - ως θεραπεία μετά ανεπιτυχή ESWL
 - που βρίσκονται υπό μορφή συγκριμάτων, χωρίς δυνατότητα αυτόματης αποβολής
- 3. Λίθοι εντός εκκολπωμάτων των καλύκων
 - ως θεραπεία μετά ανεπιτυχή ESWL
 - ως εναλλακτική της θεραπείας με το εύκαμπτο ουρητηροσκόπιο
- 4. Σε προγραμματισμένη PCNL σε ασθενείς, όπου η διατήρηση όσον το δυνατόν μεγαλύτερου νεφρικού παρεγχύματος είναι ύψιστης σημασίας
 - π.χ. μεταμοσχευμένοι ή μονήρεις νεφροί
- 5. Λιθίαση σε παιδιά
- 6. Δημιουργία περισσότερων της μίας προσπελάσεων
- 7. Αφαίρεση ξένων σωμάτων από το πυελοκαλυκικό σύστημα
 - π.χ. αφαίρεση αποτιτανωμένου pig-tail

Αν και η mini PCNL παρουσιάστηκε κατά κάποιο τρόπο σαν μέθοδος λιγότερο επεμβατική της συμβατικής PCNL, μελέτες που έγιναν τόσο στο παρελθόν, όσο και πρόσφατα, απέτυχαν να αποδείξουν ότι είναι πραγματικά επέμβαση με μικρότερη επεμβατικότητα³².

Διαδερμική νεφρολιθοτριψία χωρίς τοποθέτηση καθετήρα νεφροστομίας (Tubeless PCNL)

Με την προϋπόθεση ότι η έκβαση της επέμβασης είναι ομαλή, χωρίς σημαντικές επιπλοκές (απουσία σοβαρής αιμορραγίας, τραυματισμού του πυελοκαλυκικού συστήματος και μη ύπαρξη υπολειμματικού λιθιασικού φορτίου), υπάρχει δυνατότητα στο τέλος της επέμβασης αντί καθετήρα νεφροστομίας να τοποθετηθεί καθετήρας τύπου JJ. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η παροχέτευση των ούρων από το νεφρό και η αποφυγή δημιουργίας ουρινώματος, ενώ ο καθετήρας τύπου JJ προκαλεί παθητική διάταση του ουρητήρα επιτρέποντας τη δίοδο και αυτόματη αποβολή συγκριμάτων που είχαν διαλάβει της προσοχής μας και είχαν παραμείνει στο πυελοκαλυκικό σύστημα^{32,62}.

Συνέπεια των ανωτέρω είναι η μείωση των ενοχλήσεων από την παρουσία του καθετήρα νεφροστομίας και η ταχύτερη επάνοδος στις καθημερινές ενασχολήσεις.

Οι απόλυτες ενδείξεις εφαρμογής της μεθόδου συνοψίζονται στην απουσία σοβαρής αιμορραγίας, την απουσία τραυματισμού του πυελοκαλυκτικού συστήματος και τη μη ύπαρξη υπολειμματικού λιθιασικού φορτίου. Υπάρχουν όμως και σχετικές ενδείξεις όπου μπορεί να εφαρμοστεί η tubeless PCNL, όπως σε προσπέλαση στο πυελοκαλυκτικό σύστημα με πολλαπλούς διαύλους νεφροστομίας⁶³, σε ύπαρξη λιθιασικού φορτίου με διάμετρο μεγαλύτερη των 3εκ.⁶⁴, σε υπερπλεύρια προσπέλαση⁶⁵ και σε αμφοτερόπλευρη προσπέλαση⁶⁶.

Στην προσπάθεια ελάττωσης ή επίσχεσης υφιστάμενης αιμορραγίας κατά την πραγματοποίηση της tubeless PCNL, έχει επιδιωχθεί ο καυτηριασμός των αγγείων κατά μήκος του διαύλου της νεφροστομίας. Έτσι, κατά την αργή αφαίρεση της θήκης εργασίας Amplatz πραγματοποιείται ο καυτηριασμός τους με μακρύ ηλεκτρόδιο⁶⁷.

Η tubeless PCNL δεν θεωρείται όμως ακόμη σαν συνήθης πρακτική, πιθανόν λόγω μικρής εμπειρίας με την εν λόγω τεχνική, ενώ από πολλούς ενδοουρολόγους θεωρείται ότι εμπεριέχει κινδύνους.

Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι η:

- Μείωση των ενοχλημάτων από την παρουσία του καθετήρα νεφροστομίας (μειωμένη χρήση αναλγητικών)
- Μείωση του χρόνου νοσηλείας και, φυσικά, πιο γρήγορη επιστροφή στις καθημερινές ενασχολήσεις

Τα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι:

- Οι ενοχλήσεις από τον καθετήρα τύπου JJ
- Η κυστεοσκοπική αφαίρεση του καθετήρα τύπου JJ
- Το αυξημένο κόστος

Προκειμένου να γίνει ασφαλέστερη η πραγματοποίηση της tubeless PCNL, έχει προταθεί ο πωματισμός του διαύλου της νεφροστομίας με αιμοστατικούς παράγοντες. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται μείωση ή και επίσχεση παραμένουσας αιμορραγίας μετά PCNL, ώστε η πραγματοποίηση της tubeless PCNL να είναι εφικτή⁶⁸.

γ. Ιδιαιτερότητες κατά την παρακέντηση

1. Λίθοι εντός εκκολπωμάτων

Τα εκκολπώματα των καλύκων συνήθως είναι συγγενούς αιτιολογίας και αποτελούν κοιλότητες που επικοινωνούν με λεπτό αυχένα με το πυελοκαλυκτικό σύστημα. Η θεραπεία των εκκολπωμάτων συνίσταται στην αφαίρεση του λιθιασικού φορτίου τους, τη διάνοιξη στην ίδια συνεδρία του συνήθως στενωμένου αυχένα τους και πιθανόν τον καυτηριασμό της εσωτερικής επιφάνειάς τους⁶⁹. Η PCNL αποτελεί την πρώτη θεραπευτική επιλογή στην αντιμετώπισή τους.

2. Λίθοι πεταλοειδών νεφρών

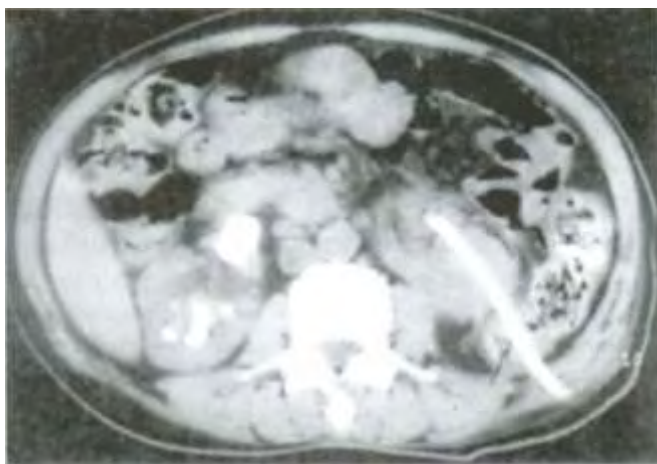
Η ένωση των νεφρών στον κάτω πόλο τους έχει σαν αποτέλεσμα τη στροφή τους και τη χαμηλότερη θέση τους. Η νεφρική πύελος είναι στραμμένη προς τα εμπρός, ενώ οι κάλυκες του κάτω πόλου, εκτός της χαμηλότερης θέσης τους, προσανατολίζονται και προς τη μέση γραμμή. Η έκφυση των ουρητήρων είναι υψηλή με αποτέλεσμα το μεγαλύτερο μέγεθος της νεφρικής πύελου, ενώ η πυελοουρητηρική συμβολή ευρίσκεται σε άνω και πλάγια θέση. Λόγω της ιδιαίτερης ανατομίας των πεταλοειδών νεφρών, η ασφαλής πρόσβαση σε πολλούς από τους κάλυκες διαμέσου της διαδερμικής οδού δεν είναι εφικτή και οι χειρισμοί εντός του πυελοκαλυκικού συστήματος είναι περιορισμένοι, λόγω του αυξημένου μήκους της νεφρικής πύελου, καθώς και λόγω της μειωμένης κινητικότητάς της.

Αν και οι περισσότεροι πεταλοειδείς νεφροί είναι ασυμπτωματικοί, οι ανατομικές ανωμαλίες προδιαθέτουν για μειωμένη παροχέτευση και στάση των ούρων στο πυελοκαλυκικό σύστημα, αυξημένη συχνότητα στενώσεων στην περιοχή της πυελοουρητηρικής συμβολής, λοιμώξεις και σχηματισμό λίθων⁷⁰.

Σε ασθενείς με πεταλοειδείς νεφρούς, είναι δυνατόν να συνυπάρχουν ανατομικές ανωμαλίες και από το έντερο, το οποίο σε ποσοστό 3%-19% παρουσιάζεται σε οπισθοπλάγια ή σε οπισθονεφρική θέση. Είναι, λοιπόν, πιθανό, κατά τη δημιουργία του διαύλου της νεφροστομίας, να προκληθεί κάκωση του ανιόντος ή του κατιόντος κόλου, καθώς το έντερο βρίσκεται ακριβώς στην πορεία του.

Για το λόγο αυτό, συνιστάται σε ασθενείς με πεταλοειδείς νεφρούς η διενέργεια πριν από την PCNL αξονικής τομογραφίας για προσδιορισμό της ακριβούς θέσης του εντέρου.

Επίσης, συνιστάται η παρακέντηση να γίνεται διαμέσου ενός κάλυκα της άνω ή της μέσης καλυκικής ομάδας και υπό υπερηχογραφική καθοδήγηση, λόγω της συνήθως ανεπαρκούς απεικόνισης του πυελοκαλυκικού συστήματος κατά την ακτινοσκόπηση και της πιθανής ύπαρξης έκτοπων αγγείων, ενώ, λόγω της στροφής των πεταλοειδών νεφρών, καλό είναι να προτιμάται η οπίσθια παρακέντηση. Τέλος, για την επιτυχή έκβαση της PCNL συνιστάται η ύπαρξη και εύκαμπτου νεφροσκοπίου, επειδή η πρόσβαση στους κάλυκες του κάτω πόλου με το άκαμπτο νεφροσκόπιο είναι πρακτικά αδύνατη για τους λόγους που αναφέραμε πιο πάνω³².

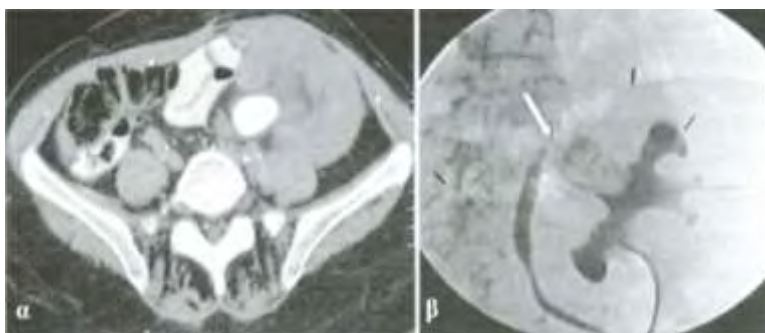


Εικόνα 2.10. Αξονική τομογραφία πεταλοειδών νεφρών.

Απεικόνιση του καθετήρα νεφροστομίας διαμέσου του κατιόντος κόλου (↗) (J of Endourology 2001 Vol. 15)³².

3. Λίθοι εντός μεταμοσχευμένων νεφρών

Η ουρολιθίαση αποτελεί σπάνια επιπλοκή σε μεταμοσχευμένους νεφρούς και εμφανίζεται σε ποσοστό περίπου 0,23-6,3%. Η προοπτική για κάθαρση του λίθου μετά ESWL ελαττώνεται. Η PCNL συνιστάται λόγω της πρόσθιας θέσης του μεταμοσχευμένου νεφρού στο λαγόνιο βόθρο και της ευκολίας στην προσπέλαση διαμέσου του προσθίου κοιλιακού τοιχώματος⁷¹.



Εικόνα 2.11. Λίθος διαμέτρου 2,5 εκ. στη νεφρική πύελο μεταμοσχευμένου νεφρού.

α. Αξονική τομογραφία.

β. Διαδερμική προσπέλαση στο πυελοκαλυκικό σύστημα διαμέσου ενός μέσου κάλυκα και τοποθέτηση συρμάτινου οδηγού στη νεφρική πύελο. Διακρίνεται, μετά την έγχυση σκιαγραφικής ουσίας, στένωμα στην περιοχή της πυελοουρητηρικής συμβολής (↘)³².



Εικόνα 2.11.γ. Διαδερμική νεφρολιθοτριψία με παρακέντηση του άνω κάλυκα, υπό υπερηχογραφικό έλεγχο. (Σχηματική παράσταση)³².



Εικόνα 2.11.δ. Θέση του ασθενούς για διαδερμική νεφρολιθοτριψία σε μεταμοσχευμένο νεφρό³²

4. Λίθοι νεφρών παθολογικά παχύσαρκων ασθενών

Η παχυσαρκία είναι συχνή στους κατοίκους πολλών δυτικών χωρών, περιορίζοντας έτσι την αποτελεσματικότητα της ESWL (σε απόσταση δέρματος - λίθου > 9cm μειώνεται το ποσοστό επιτυχίας από 79% σε 57%)⁷².

Κάθε επεμβατική διαδικασία είναι πολύ πιο δύσκολη, όταν ο δείκτης μάζας σώματος (BMI) αυξάνεται > από 30 kg/m². Η PCNL δεν φαίνεται να επηρεάζεται από τον ΔΜΣ όσον αφορά την κάθαρση από το λιθιασικό φορτίο, τις επιπλοκές, τη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο και το κόστος⁷³. Στην περίπτωση ανάγκης πραγματοποίησης της PCNL σε παθολογικά παχύσαρκα άτομα πιθανόν να είναι απαραίτητες τροποποιήσεις στον τεχνολογικό εξοπλισμό ή και την τεχνική.

Η διενέργεια της PCNL σε ύπτια θέση ή υπό προϋποθέσεις με υποβοηθούμενη τοπική αναισθησία, ελαχιστοποιεί τις καρδιαγγειακές και πνευμονικές επιπτώσεις, στις

οποίες οι παθολογικά παχύσαρκοι ασθενείς είναι επιρρεπείς και αποτελεί εναλλακτική λύση. Πλεονέκτημα επίσης της διενέργειας της επέμβασης σε ύπτια θέση είναι η ταυτόχρονη αντιμετώπιση λίθων των νεφρών και των ουρητήρων^{32,74}.

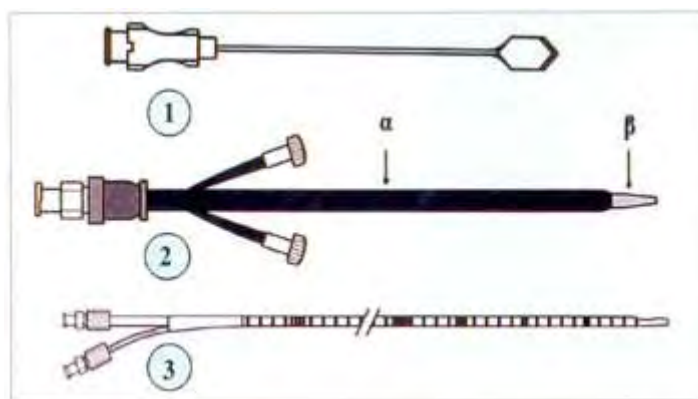
5. Λίθοι νεφρών σε ασθενείς με επαγγέλματα υψηλού κινδύνου

Σε ορισμένα επαγγέλματα υψηλού κινδύνου π.χ. πιλότοι, δύτες, ειδικές δυνάμεις, η διάγνωση της λιθίασης συνοδεύεται από άμεση παύση της δραστηριότητάς τους, ακόμη και εάν τα άτομα αυτά είναι ασυμπτωματικά. Επιβάλλεται λοιπόν η ταχύτερη δυνατή θεραπεία, ενώ η πιο επεμβατική επιλογή θα μπορούσε να δικαιολογηθεί από την ανάγκη εξασφάλισης κάθαρσης από το λιθιασικό τους φορτίο με τον πλέον αποτελεσματικό τρόπο.

Σε μελέτη τεσσάρων ενδοουρολογικών κέντρων, στα οποία υποβλήθηκαν σε θεραπεία πιλότοι αεροσκαφών με νεφρική λιθίαση το συμπέρασμα ήταν ότι η πιθανότητα απαλλαγής από το λιθιασικό φορτίο με την ESWL είναι μειωμένη (35%), ενώ μεγάλο ήταν το διάστημα αποχής από την εργασία (4,7 εβδομάδες). Αντίθετα η PCNL συνδυάζει υψηλότερη κάθαρση από το λιθιασικό φορτίο (100%) και ελαχιστοποιεί το διάστημα αποχής από την εργασία (2,6 εβδομάδες)⁷⁵.

6. Νεφρική λιθίαση σε παιδιατρικούς ασθενείς

Η διαδερμική νεφρολιθοτριψία εφαρμόζεται και σε παιδιά, αλλά σε σαφώς καθορισμένες περιπτώσεις, όπως σε προηγηθείσα εξωσωματική λιθοτριψία χωρίς ικανοποιητικό αποτέλεσμα ή σε ανεπιτυχή προσπάθεια ουρητηροσκοπικής αφαίρεσης λίθων. Επίσης, η διαδερμική νεφρολιθοτριψία αποτελεί την κατ' εξοχήν μέθοδο εκλογής σε περίπτωση συνύπαρξης λιθίασης και ανατομικών ανωμαλιών, όπως στένωμα της πυελοουρητηρικής συμβολής, στένωμα του αυχένα των καλύκων ή στένωμα στην περιοχή της ουρητηροεντερικής αναστόμωσης, καθώς είναι δυνατή στην ίδια συνεδρία και η ενδοσκοπική αποκατάσταση των ανωμαλιών αυτών³².



Εικόνα 2.12. Μικρο-διαδερμική νεφρολιθοτριψία σε παιδιά.

1. Μαχαιρίδιο διάνοιξης της θωρακοσφυϊκής απονεύρωσης (18 gage, μήκους 5εκ.)
- 2.α. Θήκη εισαγωγής των παιδιατρικών ενδοσκοπικών οργάνων. β. Στειλεός εισαγωγής
3. Καθετήρας νεφροστομίας διπλού αυλού 10ch, 40εκ. μήκος³²

Η τεχνική που εφαρμόζεται είναι ίδια με αυτή των ενηλίκων. Μετά την παρακέντηση του επιθυμητού κάλυκα, εισάγεται διαμέσου της βελόνας στη νεφρική πύελο άκαμπτος ατσάλινος συρμάτινος οδηγός Lunderquist διαμέτρου 0,09χιλ. με εύκαμπτη κορυφή τύπου J και ακολουθεί η διάνοιξη της θωρακοσφυϊκής απονεύρωσης με ειδικό μαχαιρίδιο. Στα παιδιά, η πρόσβαση στο πυελοκαλυκικό σύστημα και η διενέργεια της διαδερμικής νεφρολιθοτριψίας είναι δυνατή διαμέσου ειδικής θήκης μικρότερης διαμέτρου 11-13ch (Εικόνα 2.12)³².

Τα πλεονεκτήματα της τεχνικής αυτής είναι η μικρότερη διατομή του δέρματος και η τοποθέτηση της θήκης εισαγωγής των παιδιατρικών ενδοσκοπικών οργάνων στο πυελοκαλυκικό σύστημα στον ίδιο χρόνο, χωρίς να απαιτούνται διαδοχικές διαστολές για τη δημιουργία του διαύλου της νεφροστομίας. Εφόσον η διάμετρος της χρησιμοποιούμενης θήκης πρόσβασης στο πυελοκαλυκικό σύστημα είναι 11-13ch, η επισκόπηση του πυελοκαλυκικού συστήματος είναι δυνατή με το άκαμπτο παιδικό κυστεοσκόπιο 7ch ή με το εύκαμπτο ουρητηροσκόπιο 9,5ch, ενώ η λιθοτριψία πραγματοποιείται είτε με χρήση ίνας laser (π.χ. Holmium laser), είτε ηλεκτροϋδραυλικά. Με το πέρας της επέμβασης τοποθετείται συνήθως καθετήρας νεφροστομίας 6-10ch³².

Στη βιβλιογραφία έχει προταθεί, οι διαδερμικές επεμβάσεις να πραγματοποιούνται στα παιδιά με τη χρήση θήκης εισαγωγής των ενδοσκοπικών οργάνων, όσο το δυνατόν μικρότερης διαμέτρου. Υποστηρίζεται μάλιστα, ότι λόγω του μικρού μεγέθους των παιδικών νεφρών, ο δίαυλος νεφροστομίας 24ch των ενηλίκων

αντιστοιχεί στα παιδιά σε διάυλο 72ch. Με τη δημιουργία λοιπόν διαύλου νεφροστομίας μικρής διαμέτρου καταστρέφεται μικρότερος αριθμός νεφρώνων. Αυτό συνεπάγεται μείωση του νεφρικού τραύματος και κατά συνέπεια ελάττωση των επιπλοκών και της μετεγχειρητικής νοσηρότητας^{32,76,77}.

Υπάρχουν βέβαια και πειραματικές μελέτες που δεν συμφωνούν με τις παραπάνω θέσεις και θεωρούν, ότι η καταστροφή του παρεγχύματος είναι ανεξάρτητη της διαμέτρου του διαύλου της νεφροστομίας^{32,78}.

7. Λίθοι σε έκτοπους νεφρούς

Ως έκτοπο πυελικό νεφρό, χαρακτηρίζουμε την ύπαρξη στην πύελο νεφρικής μάζας με βραχύ ουρητήρα και με ανώμαλη και πολλαπλή αγγείωση. Στους νεφρούς αυτούς οι νεφρικές αρτηρίες μπορεί να εκφύονται από την αορτή, τις λαγόνιες αρτηρίες, τη μεσεντέριο αρτηρία ή άλλα αγγειακά στελέχη. Οι νεφροί αυτοί, με την ανωμαλία της θέσης και του σχήματός τους, καθώς και με τον τροποποιημένο προσανατολισμό τους, προδιαθέτουν σε καταστάσεις, όπως είναι η υδρονέφρωση και η νεφρολιθίαση³².

Η νεφρική εκτοπία παρουσιάζεται σε συχνότητα 1:800. Ο έκτοπος νεφρός συνήθως εντοπίζεται στην πύελο και σπανιότερα στην ελάσσονα πύελο ή τον οπισθοκυστικό χώρο και ακόμη σπανιότερα στο θώρακα ή σε άλλες θέσεις. Η νεφρική εκτοπία δυνατόν να συνοδεύεται και από άλλες ανωμαλίες από το ουροποιητικό ή από άλλα συστήματα³².

Η θεραπεία της ουρολιθίασης σε έκτοπους νεφρούς στην πύελο παρουσιάζει τεχνικές δυσκολίες, που οφείλονται στη θέση που κατέχουν, στις συνυπάρχουσες αγγειακές ανωμαλίες και στην άμεση γειτνίασή τους με την περιτοναϊκή κοιλότητα, το σιγμοειδές και τα λαγόνια αγγεία. Έτσι, η προσπέλαση στο πυελοκαλυκτικό σύστημα με παρακέντηση παρουσιάζει δυσχέρειες παρόλο που επιτελείται κάτω από ακτινοσκοπικό και υπερηχοτομογραφικό έλεγχο ή συνεπικουρείται ακόμη και από τον αξονικό τομογράφο³².

Τεχνική της διαδερμικής λιθοτριψίας σε έκτοπους στην πύελο νεφρούς

Οι ασθενείς που παρουσιάζουν λιθίαση σε έκτοπους νεφρούς στην πύελο, προκειμένου να υποβληθούν σε διαδερμική νεφρολιθοτριψία, θα πρέπει να υποβληθούν σε ενδοφλέβια πυελογραφία, καθώς και λεπτομερή υπερηχογραφικό έλεγχο του νεφρού. Αυτός γίνεται με τον ασθενή σε ύπτια και πρηνή θέση, προκειμένου να προσδιοριστεί η ακριβής ανατομία του πυελοκαλυκτικού συστήματος και ο καθορισμός του κάλυκα, που είναι πλησιέστερος προς το κοιλιακό τοίχωμα, ώστε

να επιχειρηθεί η διαδερμική παρακέντηση. Εξάλλου, πριν αρχίσει η διαδικασία της παρακέντησης είναι σκόπιμη η τοποθέτηση ουρητηρικού καθετήρα με το διπλό σκοπό την πρόκληση διάτασης του πυελοκαλυκτικού συστήματος και ταυτόχρονα της ακτινοσκοπικής απεικόνισής του μετά από έγχυση σκιαγραφικής ουσίας³².

Η επέμβαση γίνεται με τον ασθενή σε ύπτια-λοξή θέση και ανύψωση του σύστοιχου ημίσεως της πυέλου.

Η διαδερμική λιθοτριψία στους έκτοπους νεφρούς διευκολύνεται από την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη παρεκτόπιση των εντερικών ελίκων από το νεφρό και την πλησιέστερη θέση του νεφρού προς το κοιλιακό τοίχωμα. Πρακτική μέθοδος για την επίτευξη αυτού του σκοπού είναι η τοποθέτηση προσκεφαλαίου κάτω από τη σύστοιχη ραχιαία επιφάνεια του ασθενούς. Ταυτόχρονα ασκείται πίεση από την αντίθετη πλευρά ώστε να μετατοπίζεται ο νεφρός προς το κοιλιακό τοίχωμα. Εξάλλου, η πίεση που ασκείται στο πρόσθιο κοιλιακό τοίχωμα από τον ηχοβολέα, κατά την παρακέντηση, συνεπικουρεί στην απομάκρυνση τυχόν εντερικών ελίκων από το πεδίο της παρακέντησης. Για τη διαδικασία της διαδερμικής προσπέλασης του πυελοκαλυκτικού συστήματος, σκόπιμο είναι να χρησιμοποιείται ο συνδυασμός της υπερηχογραφικής και της ακτινοσκοπικής καθοδήγησης. Η υπόλοιπη διαδικασία που ακολουθείται, είναι αυτή που εφαρμόζεται για κάθε διαδερμική λιθοτριψία^{32,79}.

Διαδερμική λιθοτριψία σε έκτοπους νεφρούς στην πύελο, υποβοηθούμενη από λαπαροσκόπηση

Κατά τη διενέργεια νεφρολιθοτριψίας έκτοπων νεφρών είναι πιθανός ο τραυματισμός γειτονικών οργάνων. Η πιθανότητα εμφάνισης τέτοιων επιπλοκών ελαττώνεται όταν η διαδερμική λιθοτριψία υποβοηθείται από λαπαροσκόπηση, η οποία γίνεται, είτε με ενδοπεριτοναϊκή είτε με εξωπεριτοναϊκή προσπέλαση. Και οι δύο τεχνικές αποσκοπούν στην παρατήρηση και συγχρόνως την απώθηση των εντερικών ελίκων με το λαπαροσκόπιο. Η εξωπεριτοναϊκή λαπαροσκοπική προσέγγιση θεωρείται προτιμότερη της ενδοπεριτοναϊκής, γιατί περιορίζονται οι μετεγχειρητικές επιπλοκές, όπως η πιθανή περιτονίτιδα, λόγω της απώλειας ούρων στην περιτοναϊκή κοιλότητα κατά τη διάρκεια της επέμβασης, και ο μετεγχειρητικός ειλεός³².

Τεχνική της διαδερμικής λιθοτριψίας σε έκτοπους νεφρούς στην πύελο, υποβοηθούμενης από εξωπεριτοναϊκή λαπαροσκόπηση

Ο ασθενής τοποθετείται αρχικά σε θέση λιθοτομής και στη συνέχεια προωθείται ουρητηρικός καθετήρας στο νεφρό. Κατόπιν, πραγματοποιείται κάτω από τον ομφαλό τομή μήκους περίπου 1,5εκ. και ακολουθεί η δακτυλική παρασκευή του οπισθοηβικού

χώρου, η παρασκευή του εξωπεριτοναϊκού πυελικού χώρου, κατόπιν διαστολής του με ειδικό ασκό, και η τοποθέτηση μήλης (trocar) 10χιλ. Η παρακέντηση του επιθυμητού κάλυκα γίνεται πλέον κάτω από λαπαροσκοπικό έλεγχο και μετά την έγχυση σκιαγραφικής ουσίας στο πυελοκαλυκικό σύστημα. Η διαδερμική προσπέλαση στο νεφρό συνεχίζεται εφαρμόζοντας την οικεία τεχνική³².

δ. Επιπλοκές

Παρά τον ελάχιστο επεμβατικό χαρακτήρα της διαδερμικής νεφρολιθοτριψίας, εν τούτοις είναι δυνατόν να συμβούν επιπλοκές⁸⁰, η κυριότερη εκ των οποίων είναι η αιμορραγία. Άλλες επιπλοκές είναι ο τραυματισμός του υπεζωκότα (στην περιοχή του πλευροδιαφραγματικού χώρου, ιδίως σε παρακέντηση της άνω καλυκικής ομάδας) με αποτέλεσμα πνευμοθώρακα ή υδροθώρακα ή αιμοθώρακα, ο τραυματισμός της νεφρικής πυέλου και ο τραυματισμός των παρακειμένων οργάνων.

Αιμορραγία

Η αιμορραγία μπορεί να είναι ήπια, μέσης βαρύτητας ή σοβαρή. Επίσης δυνατόν να είναι αρτηριακή ή φλεβική.

Ήπια αιμορραγία: Δεν απαιτείται χορήγηση αίματος και συνήθως υποχωρεί με συντηρητική θεραπεία.

Μέσης βαρύτητας αιμορραγία: Συνήθως, για την επίσχεση παραμένουσας αιμορραγίας, απαιτείται προσωρινός πωματισμός της νεφροστομίας και πιθανόν χορήγηση αίματος.

Σοβαρή αιμορραγία: Συνήθως παρατηρείται αιμοδυναμική αστάθεια και η θεραπεία συνίσταται στη χορήγηση αίματος και σε αρτηριογραφία. Σε ύπαρξη αγγειακής κάκωσης ακολουθεί εκλεκτική εμβολική απόφραξη του ενδονεφρικού αρτηριακού κλάδου που αιμορραγεί. Τα χρησιμοποιούμενα υλικά είναι

- τα μεταλλικά σπειράματα με επίστρωση από ίνες Dacron (steel-coils)
- τα σωματίδια ζελατίνης (Gel foam)
- το μίγμα του πολυμερούς n-butyl-Cyanoacrylate με τη σκιαγραφική ουσία λιπιοδόλη (Histoacryl-Lipiodol)

Η νοσηρότητα των διαδερμικών επεμβάσεων στο νεφρό είναι σημαντικά μικρότερη από αυτήν των ανοικτών χειρουργικών επεμβάσεων. Αν και η διαδερμική λιθοτριψία θεωρείται ασφαλής και αποτελεσματική τεχνική, ωστόσο, δεν αποκλείεται να παρουσιαστούν δυσχέρειες κατά την εφαρμογή της. Έτσι, ο εξαναγκασμός σε πολλαπλές παρακεντήσεις, οι αδέξιοι και μεγάλης διάρκειας χειρισμοί κατά τη διαστολή του διαύλου της νεφροστομίας, κατά την εισαγωγή των ενδοσκοπικών εργαλείων στη

νεφρική πύελο και κατά τον κατακερματισμό και την αφαίρεση των λίθων, δημιουργούν τις προϋποθέσεις για την εμφάνιση επιπλοκών, κατά κανόνα ιατρογενούς αιτιολογίας⁸¹. Εκτός από τα περινεφρικά ή υποκαψικά αιματώματα, άλλοτε άλλης βαρύτητας, σημαντικότερη και συχνότερη επιπλοκή θεωρείται η αιμορραγία, που μπορεί σπάνια να καταλήξει και σε απώλεια του νεφρού του ασθενούς³².

Κατά κανόνα, μετά από κάθε ενδοσκοπική επέμβαση στο νεφρό, ακολουθεί αιματουρία, η οποία διαρκεί λίγες ημέρες και υποχωρεί, συνήθως χωρίς να απαιτούνται περαιτέρω ενέργειες. Σοβαρή αιμορραγία μπορεί να συμβεί είτε κατά τη διάρκεια της επέμβασης, είτε άμεσα μετεγχειρητικά, ή ακόμη και μετά την αφαίρεση του καθετήρα της νεφροστομίας. Είναι όμως δυνατόν, να συμβεί και μετά από χρονικό διάστημα 3 έως ακόμη και 13 εβδομάδων μετά την επέμβαση. Η σοβαρή αυτή μετεγχειρητική αιμορραγία οφείλεται σε ρήξη αρτηριοφλεβικών συριγγίων (ΑΜΕ) (Εικόνα 2.13 α,β,γ), ψευδοανευρυσμάτων (Εικόνα 2.14 α,β,γ,δ) ή και των δύο. Ο σχηματισμός αρτηριοφλεβικών συριγγίων είναι αποτέλεσμα του τραυματισμού περιφερικών αρτηριών κατά μήκος του διαύλου της νεφροστομίας και προκαλείται κατά την τοποθέτηση της νεφροστομίας, ή σχετίζεται με τραυματισμό στην προσπάθεια αφαίρεσης των λίθων. Η συχνότητα εμφάνισης της επιπλοκής αυτής κυμαίνεται μεταξύ 0,5-3%^{32,82}.

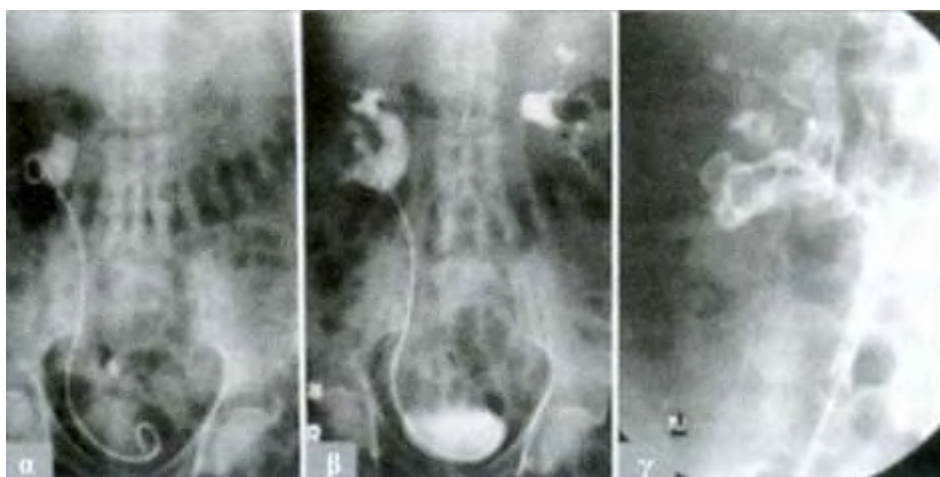


Εικόνα 2.13. Αρτηριογραφία της δεξιάς νεφρικής αρτηρίας.

α, β. Εκλεκτική αρτηριογραφία της δεξιάς νεφρικής αρτηρίας. Δημιουργία αρτηριοφλεβικού συριγγίου σε μεσολόβιο κλάδο της, μετά από διαδερμική νεφρολιθοτριψία.

γ. Επιτυχής εμβολική απόφραξη του ενδονεφρικού αρτηριακού κλάδου με μεταλλικά σπειράματα (steel-coils) και σωματίδια ζελατίνης (Gel foam). (©European Urology 2000 vol.37)³².

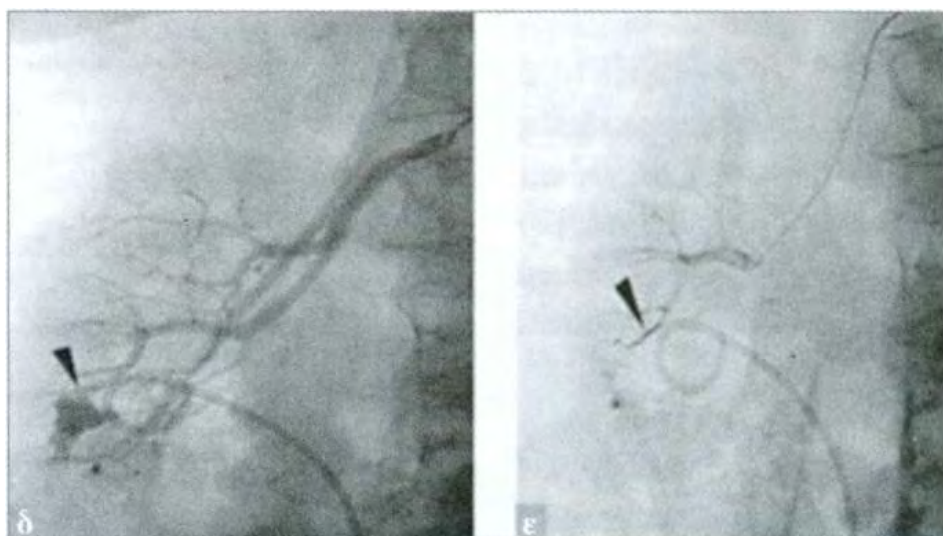
Η επίμονη αιματουρία αντιμετωπίζεται συνήθως επιτυχώς με το κλείσιμο του καθετήρα νεφροστομίας από 6 μέχρι και 24 ώρες ή με τοποθέτηση στη νεφρική πύελο καθετήρα μεγάλης διαμέτρου, ώστε να σταματήσει από την ενασκούμενη πίεση. Εξάλλου, σε αιμοδυναμικά σταθερούς ασθενείς, το υποκαψικό οίδημα που δημιουργείται μετά την ενδοφλέβια χορήγηση μανιτόλης, ενισχύει την πίεση αυτή. Πάντως, είναι σκόπιμο, σε περίπτωση αιματουρίας να αναμένεται η αγγειακή θρόμβωση και η επούλωση του τραύματος των αγγείων, πριν επαναληφθεί νέα επέμβαση από τον ίδιο δίαυλο. Στις περιπτώσεις όπου η αιματουρία συνεχίζεται, συνιστάται νεφρική αρτηριογραφία και σε ύπαρξη αγγειακής κάκωσης, επιβάλλεται η εκλεκτική εμβολική απόφραξη του ενδονεφρικού αρτηριακού κλάδου που αιμορραγεί. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό είναι συνήθως τα μεταλλικά σπειράματα που φέρουν επίστρωση από ίνες Dacron (steel-coils), τα σωματίδια ζελατίνης (Gel foam) και το μείγμα του πολυμερούς n-butyl-Cyanoacrylate με τη σκιαγραφική ουσία λιπιοδόλη (Histoacryl-Lipiodol)^{32,83} (Εικόνα 2.14 α,β,γ,δ,ε).



Εικόνα 2.14 α,β,γ. Δημιουργία ψευδοανευρύσματος κλάδου της νεφρικής αρτηρίας μετά ΔΔΝΔ

α, β. α/α ΝΟΚ, ενδοφλέβια πυελογραφία: Λίθος δεξιάς νεφρικής πυέλου. Καθετήρας τύπου διπλού J. Φυσιολογικός αριστερός νεφρός

γ. Ανιούσα πυελογραφία: Πολλαπλά, ευμεγέθη πήγματα αίματος στην πύελο και τον ουρητήρα μετά τη διαδερμική νεφρολιθοτριψία. (© Urology A 2003 vol. 42)³²



Εικόνα 2.14 δ,ε. Εκλεκτική αρτηριογραφία της δεξιάς νεφρικής αρτηρίας: Ψευδοανεύρυσμα κλάδου της νεφρικής αρτηρίας μετά από διαδερμική νεφρολιθοτριψία. ε. Εκλεκτική αγγειογραφία του δεξιού νεφρού μετά από επιτυχή εμβολική απόφραξη του ενδονεφρικού αρτηριακού κλάδου με μεταλλικά σπειράματα (steel-coils)³²

Η μέθοδος αυτή είναι επιτυχής στο 83% περίπου των περιπτώσεων, παρουσιάζει, όμως, το μειονέκτημα της πιθανής ισχαιμίας και απώλειας του αντίστοιχου τμήματος του νεφρικού παρεγχύματος, με αποτέλεσμα εκδήλωση ή επιδείνωση τυχόν προϋπάρχουσας υπέρτασης. Στην περίπτωση αποτυχίας ελέγχου της αιμορραγίας με εμβολική απόφραξη των ενδονεφρικών αρτηριακών κλάδων, προτείνεται πλέον ως θεραπεία η μερική ή η ολική νεφρεκτομή³².

Ύστερα από την πείρα που αποκτήθηκε με την εφαρμογή της διαδερμικής νεφρολιθοτριψίας, και προς αποφυγή βαρέων αιμορραγιών κατά την εκτέλεση της χειρουργικής αυτής πράξης, συνιστάται η παρακέντηση να γίνεται σε θέση οπισθοπλάγια, στη λεγόμενη γραμμή του Brödel. Επιπλέον, η παρακέντηση διαμέσου της μέσης ή της κάτω καλυκικής ομάδας επιτρέπει την πρόσβαση χωρίς τον κίνδυνο ιδιαίτερης αιμορραγίας. Σοβαρή αιμορραγία μπορεί να παρουσιαστεί κατά τον τραυματισμό των προσθίων ή οπισθίων κύριων τμηματικών κλάδων ή και των μεσολόβιων αρτηριών του νεφρού³².

Παράγοντες που επηρεάζουν την έκβαση της PCNL και είναι υπεύθυνοι για σοβαρή αιμορραγία

Τέτοιοι παράγοντες είναι οι εξής⁸⁴:

1. Κοραλλιοειδείς λίθοι :

- Πολλαπλοί δίαυλοι προς το πυελοκαλυκικό σύστημα
- Αυξημένης διάρκειας περιστροφικές κινήσεις του άκαμπτου νεφροσκοπίου εντός του πυελοκαλυκικού συστήματος

2. Παρακέντηση διαμέσου της άνω καλυκικής ομάδας:

- Λοξή και αυξημένου μήκους πορεία του διαύλου της νεφροστομίας
- Προσπάθεια προσέγγισης της νεφρικής πυέλου με πιθανό τραυματισμό του παρεγχύματος

3. Μονήρης νεφρός:

- Η αντισταθμιστική υπερτροφία και η αύξηση του πάχους του παρεγχύματος (περισσότερος νεφρικός ιστός) συνεπάγεται αύξηση της πιθανότητας αιμορραγίας

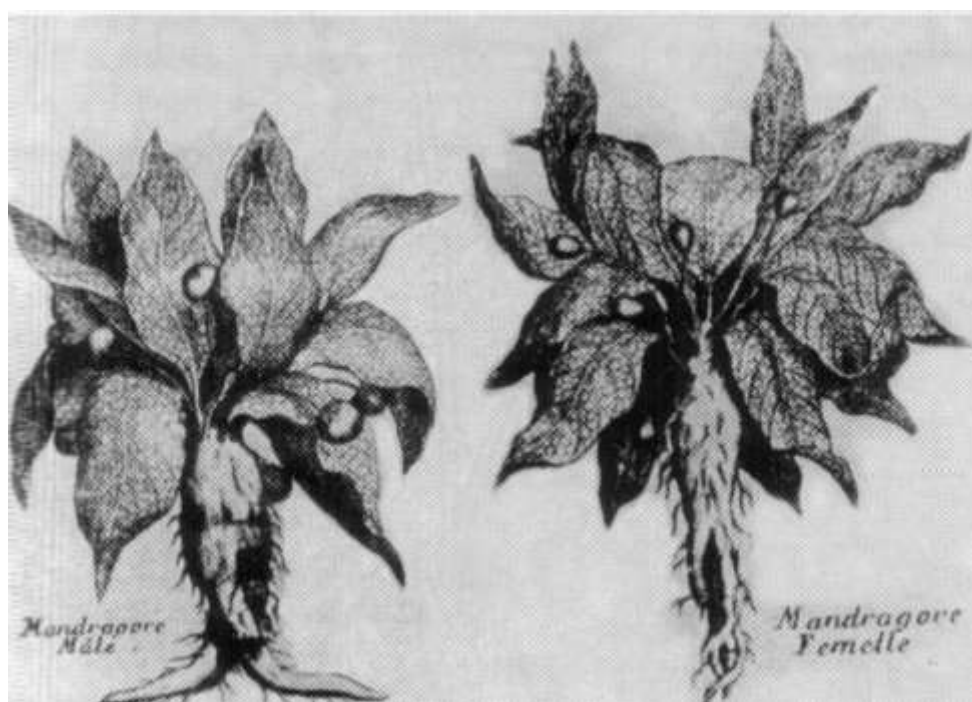
4. Εμπειρία χειρουργού:

- Είναι λογικό ότι η αύξηση της εμπειρίας του χειρουργού συνεπάγεται μείωση του αριθμού των ανεπιτυχών παρακεντήσεων και των άστοχων χειρισμών κατά τη διάρκεια της όλης διαδικασίας.

ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ - ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Η λέξη αναισθησία είναι σύνθετη και προέρχεται ετυμολογικά από τις λέξεις **αν** (χωρίς)⁸⁵ και την ελληνική λέξη **αἴσθησις** λέξη που αναφέρεται στη συνείδηση. Αναισθησία λοιπόν σημαίνει εκείνη τη κατάσταση κατά την οποία ο ασθενής δεν έχει τη συνείδησή του.

Η ιστορική αναδρομή της αναισθησίας περιέχει μαγεία, θρησκευτικότητα και πολύ σκοταδισμό, καθώς η θεραπεία του πόνου διαχρονικά, ακολουθεί τις εκάστοτε δοξασίες των πολιτισμών αλλά και τις ανάγκες των ανθρώπων να αντιμετωπίσουν τον πόνο, είτε από τον μάγο της φυλής, τον ιερέα, μέχρι τη πλήρη αναφορά σήμερα στην οργανωμένη ιατρική περίθαλψη. Στην αρχαιότητα, πρώτος ο Διοσκουρίδης αναφέρεται στις αναλγητικές ιδιότητες βοτάνων όπως ο Μανδραγόρας.⁹⁷ Παλαιές κινέζικες περιγραφές αναφέρουν τη χρήση οπιοειδών για την αντιμετώπιση του πόνου του τοκετού. Το αρχαιότερο γνωστό κείμενο που αναφέρεται στη ναρκωτική παπαρούνα είναι ένα κείμενο των Σουμερίων που χρονολογείται από το 3400 π.Χ. και που χαρακτηρίζει την παπαρούνα ως «φυτό της χαράς». Την θεραπευτική παπαρούνα υιοθετεί η «έφορος του τοκετού» Ήρα, εξαιτίας της αναλγητικής στήριξης που προσφέρει στις επιτόκους. Ο Dr Snow θεωρείται ο πρώτος επίσημος αναισθησιολόγος στην Αγγλία και ήταν αυτός που χορήγησε χλωροφόρμιο στη βασίλισσα Βικτώρια για την ανακούφιση από τους πόνους του τοκετού στη γέννηση του πρίγκιπα Leopold το 1853 και της πριγκίπισσας Beatrice το 1857.⁸⁶



Εικόνα: Αναπαράσταση του φυτού Μανδραγόρας

Η ανθρωπότητα έλαβε πολλές φορές αναισθησία με διάφορες τεχνικές απολύτως μη επιστημονικές με τον γενικό ορισμό της λέξης, μέχρι την 16^η Οκτωβρίου του 1846, όταν ο Morton χορήγησε αιθέρα επιτρέποντας στον χειρουργό John Collins Warren (1778-1856) να αφαιρέσει όγκο από την σιαγόνα του Edward Gilbert Abbott. Η επέμβαση διεξήχθη στο γενικό Νοσοκομείο της Μασαχουσέτης και τελικά είναι η αρχή της «επιστημονικής» αναισθησίας και της αναισθησιολογίας ως ειδικότητα.

Το 1926 ο John S. Lundy, στη Mayo Clinic, εισήγαγε τον ορισμό της εξισορροπημένης αναισθησίας εξαίροντας τη χρήση πολλών φαρμάκων τα οποία παράγουν απώλεια της συνείδησης, αντιαλγαισθητική δράση, μυϊκή χάλαση και εξάλειψη κάθε αντανάκλαστικής απάντησης. Ωστόσο ατελής αίσθηση υφίσταται και στη βαθιά αναισθησία και ίσως θα ήταν καταλληλότερο όταν γίνεται αναφορά στην αναισθησία να ορίζεται, ως κατάσταση χωρίς κίνηση και αντίληψη.⁸⁷

Στη νεότερη αναισθησιολογία, τα κλασσικά χαρακτηριστικά της αναισθησίας όπως ορίστηκαν τον 19^ο αιώνα πλέον δεν υφίστανται. Αλλά και σήμερα δεν υπάρχει σαφής ορισμός και αυτό εξαιτίας της αδυναμίας έστω και 165 χρόνια μετά, να εξηγηθεί ο μηχανισμός δράσής της. Αναμφισβήτητα είναι μια ελεγχόμενη δηλητηρίαση του ασθενούς με ποικιλία φαρμάκων με διαφορετική, φαρμακοκινητική και φαρμακοδυναμική δράση.⁸⁸ Η αναισθησία έχει διαφορετική επίδραση σε κάθε οργανισμό, με άγνωστη δράση στον υποδοχέα, στο κύτταρο και στις μεμβράνες των οργάνων. Προκαλεί συνέργεια σε διάφορες δόσεις φαρμάκων και επιτρέπει την εξισορροπημένη αναισθησία πέρα από το κλασσικό μοντέλο. Οι θεωρίες για τον μηχανισμό δράσης της είναι αρκετές και προστίθενται και άλλες, ιδίως μετά την χαρτογράφηση του εγκεφάλου και των μαθηματικών μοντέλων με τη χρήση των υποδοχέων.^{89,90} Έτσι μπορεί να υπάρχει επιστημονική αδυναμία στην επεξήγηση των μηχανισμών δράσης της αναισθησίας όμως διαχρονικά αποσαφηνίστηκε ο ρόλος της.

Σήμερα η μοντέρνα αναισθησία έχει στόχο να περιορίσει το περιεγχειρητικό stress, να μειώσει την νοσηρότητα και θνητότητα του ασθενούς να μειώσει το περιεγχειρητικό κόστος και να συμβάλλει στην εκπαίδευση νέων ιατρών περί της περιεγχειρητικής αντιμετώπισης των ασθενών.⁸⁸

Η ανάπτυξη ασφαλέστερων αναισθητικών παραγόντων, η αντιμετώπιση του περιεγχειρητικού πόνου ολιστικά ως στοιχείο περιεγχειρητικής νοσηρότητας, και η παρέμβαση στη φλεγμονώδη αντίδραση του χειρουργικού τραύματος επέτρεψαν την αναισθησία να διαχειρίζεται το σύνολο των χειρουργικών ασθενών με επιστημονικό σεβασμό. Οι τρεις παράμετροι, ύπνος, αναλγησία και μυοχάλαση ερευνώνται διεξοδικά κατά την περιεγχειρητική περίοδο σε κάθε είδους επέμβαση και σε κάθε αναισθητική τεχνική. Η σύγκριση αναισθητικών τεχνικών και η επίδρασή τους στην

περιεγχειρητική έκβαση ασθενών που υπόκεινται σε PCNL αποτελεί το αντικείμενο της παρούσας μελέτης.



Εικόνα: Αναπαράσταση της πρώτης δημόσιας επίδειξης Αναισθησίας στο χειρουργείο στις 16 Οκτωβρίου 1946 στην Βοστώνη. Διακρίνονται: πίσω από τον ασθενή ο WTG Morton, αριστερά ο διάσημος χειρουργός Warren και τελείως αριστερά ο HJ Bigelow ο οποίος συνέγραψε την πρώτη αναισθησία. (Πίνακας του Artour G Keller, 1885)



Εικόνα: Προσπάθειες πριν 500 χρόνια να ελεγχθεί ο πόνος χωρίς φάρμακα. Πίνακας του 13^{ου} αιώνα στον οποίο ο χειρουργός χειρουργεί ενώ ο βοηθός του αποσπά την προσοχή του ασθενούς με την προσήλωση. Ο υπνωτισμός και ο βελονισμός ήταν τεχνικές ευρείας χρήσης που υποκαθιστούσαν την αναισθησία.

Ως το 1960, η αναισθησία αποτελούνταν από τρία φάρμακα, την πεθιδίνη ως το μοναδικό αναλγητικό, το πρωτοξείδιο του αζώτου και το οξυγόνο.⁹¹ Η χρήση της πεθιδίνης συνοδεύθηκε από παρενέργειες και επιπλοκές οι οποίες δεν υφίστανται στα νέα αναλγητικά βραχείας δράσης. Σήμερα τα οπιοειδή και οι β-αδρενεργικοί αναστολείς, χρησιμοποιούνται για έλεγχο της περιεγχειρητικής αιμοδυναμικής απάντησης.

Υπαραχνοειδής χορήγηση φαρμάκων. Το 1979 η ανακάλυψη της ύπαρξης των οπιοειδών υποδοχέων στον νωτιαίο μυελό οδήγησε στην υπαραχνοειδή χορήγηση οπιοειδών με αποτέλεσμα ισχυρή αναλγησία 18-36 ωρών και ουσιαστικά μετέβαλλε την περιεγχειρητική αναλγησία μεταφέροντας τη δυναμική από τη διεγχειρητική προσπάθεια στην μετεγχειρητική και ακολούθως στην περιεγχειρητική διαχείριση.

Η εξέλιξη του monitoring των ζωτικών σημείων κατά τη διάρκεια της αναισθησίας, επιτάχυνε κατά το δεύτερο ήμισυ του 20^{ου} αιώνα την πολυπλοκότητα των επεμβάσεων, η μετατροπή των αναισθησιολογικών μηχανημάτων από απλές φιάλες και σωλήνες σε φορητές δεξαμενές αερίων επέτρεψε την έρευνα και την ασφαλέστερη χορήγηση αναισθησίας.⁹⁶ Ροόμετρα, αναπνευστήρες εγκαταστάθηκαν στις αναισθησιολογικές μονάδες με αποτέλεσμα η αναισθησία σήμερα να χορηγείται σε γνωστές και τιτλοποιήσιμες συγκεντώσεις.⁹³

Η ευρεία χρήση της περιοχικής αναισθησίας, η εφεύρεση νέων τοπικών αναισθητικών η πρόοδος της μοριακής φαρμακολογίας και της νευρολογίας οδήγησαν την αναισθησία σε έναν σημαντικό παράγοντα περιεγχειρητικής εμπλοκής στην έκβαση του ασθενούς.⁹²⁻⁹⁴

ΕΚΒΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ

Ως έκβαση ορίζεται η μεταβολή της σταθερότητας της υγείας ενός ασθενούς και οφείλεται στη χορηγηθείσα οργανωμένη μέριμνα υγείας.

Σήμερα οι σύγχρονες χειρουργικές τεχνικές, έχουν στόχο τη παροχής υγείας και μείωση του κόστους νοσηλείας παρότι χρησιμοποιείται υψηλή τεχνολογία. Έτσι οι παραδοσιακοί δείκτες που αφορούσαν μόνο τη μέτρηση της μετεγχειρητικής νοσηρότητας έχουν εγκαταλειφθεί. Ο χρόνος παραμονής στην ανάνηψη η αποφυγή νοσηλείας στη ΜΕΘ, η αποφυγή των επαναεισαγωγών των ασθενών είναι κριτήρια καλής έκβασης.⁹⁵

Η έκβαση διαιρείται σε πρώιμη και απώτερη με την πρώτη να αφορά την άμεση μετεγχειρητική πορεία και η απώτερη την έκβαση έως ένα χρόνο μετά την επέμβαση. Η ποιότητα ζωής (QOL) μετράται με παραμέτρους και αφορά πλέον την ψυχοκοινωνική και καθημερινή δραστηριότητα των ασθενών και την επίδραση της

χειρουργικής επέμβασης στη ζωή του. Ουσιαστικά, η ίδια η ιατρική παρέμβαση μετατίθεται από το βιοιατρικό μοντέλο σε ένα πιο ευρύ περιβάλλον και διαδραστική σχέση της συνολικής ποιότητας ζωής με τα διάφορα προτεινόμενα μοντέλα ιατρικής περίθαλψης.⁹⁶

Ο κλινικός προσανατολισμός της έκβασης αφορά παραδοσιακά την θνητότητα και μείζονα νοσηρότητα, τις καρδιαγγειακές επιπλοκές, την πηκτικότητα, τις γνωσιακές διαταραχές, την ανοσία και άμυνα, την πνευμονική λειτουργία και γενικώς την απάντηση στο stress.^{96,97}

Οι μη παραδοσιακές μετρήσεις αφορούν την ικανοποίηση του ασθενούς την αξιολόγηση της ποιότητας της ζωής, οικονομική έκβαση, άμεσο και έμμεσο κόστος και πλεονεκτήματα, απόδοση κόστους, μετεγχειρητικές επιπλοκές αναισθησία και χειρουργική επέμβαση, κοινωνικό κόστος.⁹⁸

Μελέτες έχουν αποδείξει ότι η αναισθησία είναι ακρογωνιαίος λίθος στην περιεγχειρητική έκβαση του ασθενούς και μάλιστα με στοιχεία που αφορούν την αναισθητική τεχνική και όχι τόσο τη χορήγηση των φαρμάκων. Και ενώ η ηλικία των ασθενών αυξάνεται μετά την πληθυσμιακή έκρηξη που υφίσταται η κοινωνία από το 1960 η ισορροπία μεταξύ των συστημάτων υγείας, της αξιοπρεπούς χορήγησης υγείας και του κόστους διατηρείται με την εξέλιξη και εφαρμογή νέων γνώσεων, χειρουργικών και αναισθητικών τεχνικών. Ιδίως για την αναισθησία καθότι ο ασθενής αντιλαμβάνεται ότι η αυτοδιάθεσή του περιορίζεται η πρώιμη έκβαση είναι σημαντική για την μετέπειτα έκβασή του.^{99,100}

Η ενδυνάμωση της ανάρρωσης κατά την πρώιμη έκβαση, περιλαμβάνει ένα συνδυασμό στοιχειωδών περιθαλπουσών κινήσεων που στόχο έχουν να αποφύγουν επιπλοκές όπως ιατρογενείς καταστάσεις (ειλεός), την υποθερμία, την αιμορραγία και τη μετάγγιση. Σήμερα είναι αποδεκτό, ότι μπορεί να καταστραφεί μια άριστη χειρουργική και διασωστική επέμβαση από τον μετεγχειρητικό πόνο, την υποξαιμία, τον εμετό και τη ναυτία, την εξάντληση, την κόπωση, τον καταβολισμό, την αϋπνία, την ακινησία, την νηστεία, τα αντιβιοτικά. Η πρώιμη έκβαση επιβάλλεται να αντιμετωπίζεται ως πολύ σοβαρή κατάσταση για τον ασθενή, γιατί πιθανόν να ευθύνεται κατά πολύ, για τον συνεχιζόμενο καταβολισμό, την αποδιοργάνωση της καρδιαγγειακής λειτουργίας για διάστημα άνω των 6 μηνών.

Η βελτίωση της έκβασης περιλαμβάνει την προεγχειρητική προετοιμασία που για επεμβάσεις μικρής διάρκειας τροποποιείται π.χ. είναι σκόπιμο οι ασθενείς να εισάγονται την ημέρα της επέμβασης, να αποφεύγεται η προετοιμασία του εντέρου, η παρατεταμένη νηστεία καθώς και η υδατανθρακική δίαιτα. Επίσης σκόπιμο είναι να αποφεύγεται η βαθειά προνάρκωση.^{101,102}

Διεγχειρητικά, θεωρείται πλεονεκτική η χρήση βραχείας διάρκειας αναισθητικών παραγόντων και οπιοειδών, η χρήση της επισκληριδίου αναισθησίας- αναλγησίας, ιδίως σε επεμβάσεις κοιλίας. Επίσης η αποφυγή οπιοειδών είναι δυνατόν σωλήνων όπως ρινογαστρικοί και παροχετεύσεις, υπερφόρτωσης με υγρά, ο έλεγχος της θερμοκρασίας, και η εφαρμογή θρομβοπροφύλαξης και δραστική προφύλαξη με αντιεμετικά.¹⁰²

Ιστορικά, ψηλές δόσεις οπιοειδών χρησιμοποιούνται για την υποθαλαμο-υποφυσιακή καταστολή της έκκρισης των κατεχολαμινών, όμως η σημαντική αναπνευστική καταστολή και υπνηλία που επιφέρουν ανάγκασε την αναισθησιολογική κοινότητα να τις εγκαταλείψει. Οι α2 αγωνιστές όπως η κλονιδίνη μειώνει την έκλυση κορτιζόλης ενώ οι βενζοδιαζεπίνες έχουν τροποποιητική δράση στην απάντηση στο stress με κεντρικό μηχανισμό.¹⁰³

Δεν υπάρχει ακόμη ισχυρή απόδειξη ποια αναισθητική τεχνική υπερτερεί στην έκβαση παρά μόνο η γενική αρχή ότι δεν πρέπει να προκαλεί γνωσιακές διαταραχές και αποπροσανατολισμό. Η περιοχική αναισθησία χρησιμοποιείται είτε σε συνδυασμό με γενική αναισθησία, είτε ως μονοαναισθησία για μείωση της γενικής αναισθησίας και διακοπή την κεντρομόλου αλγαισθητικής οδού, καθώς και αποκλεισμό της συμπαθητικής δράσης μειώνοντας την απάντηση στο stress του χειρουργείου.¹⁰⁴

Μετεγχειρητικά η διατήρηση της ενυδάτωσης αλλά και η λήψη υγρών από το στόμα, η έγκαιρη διακοπή της ενδοφλέβιας χορήγησης μέχρι την επιστροφή στο προ του χειρουργείου διατροφικό στάδιο θεωρείται στόχος στην μετεγχειρητική ιατρική. Η πολυπαραγοντική αναλγησία, με χρήση παρακεταμόλης και μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών είναι πρωτίστης σημασίας καθώς η χρήση της ενδοφλέβιας αναλγησίας οπιοειδών είναι δυνατόν πρέπει να αποφεύγεται, εξαιτίας της καταστολής που δύναται να προκαλέσει, ενώ η χρήση συμπληρωματικών φαρμάκων όπως τα αντισπασμωδικά (gabapentin-pregabalin) φαίνεται να έχουν θεραπευτικό αναλγητικό αποτέλεσμα. Η γρήγορη κινητοποίηση επίσης αποτελεί κριτήριο και στόχο της αναισθησίας για την αποφυγή απώλειας σκελετικής μυϊκής μάζας και βελτίωση της αναπνευστικής λειτουργίας.^{105,106}

ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΤΟ STRESS

Η χειρουργική επέμβαση είναι τραύμα και εισάγει ένα σύμπλεγμα μεταβολικών ορμονικών, ανοσολογικών απαντήσεων στον οργανισμό ενώ δραστηροποιεί το συμπαθητικό νευρικό σύστημα. Το πρωταρχικό ερέθισμα της απάντησης είναι η έκλυση των κυτοκινών ειδικά των IL-6, του TNF που εκλύονται από τα λευκοκύτταρα και τα ενδοθηλιακά κύτταρα στη θέση της βλάβης.¹¹¹

Αυτό οδηγεί σε τοπική και συστηματική αντίδραση. Αλγαισθητικές κεντρομόλες ίνες (A-delta and C fibres) μεταδίδουν τα ερεθίσματα του πόνου στο κεντρικό νευρικό σύστημα από το περιφερικό μέσω την νωτιοθαλαμικής οδού.

Το συμπαθητικό νευρικό σύστημα

Το ΣΝΣ πυροδοτείται από την υπόταση μέσω των τασεουποδοχέων, την υποξαιμία ή την μεταβολική οξέωση μέσω των χημειουποδοχέων, την ανησυχία, τον πόνο μέσω του μεταιχμιακού συστήματος και του φλοιού. Ο υποθάλαμος άμεσα ενεργοποιεί το ΣΝΣ μέσω των αυτόνομων κεντρομόλων νεύρων.

Η συμπαθητική δράση προξενεί περιφερική και σπλαχνική αγγειοσυσπασση, ηπατική γλυκονονόλυση μέσω των α_1 αδρενουποδοχέων, μυδρίαση της κόρης και χάλαση των λείων σπλαχνικών μυών. Ο ρόλος των α_2 είναι λιγότερο κατανοητός, όμως η δραστηριοποίησή τους επάγεται την συγκόλληση και συσώρευση των αιμοπεταλίων.¹¹³

Η ενεργοποίηση των β υποδοχέων προξενεί αύξηση στη καρδιακή συσταλτικότητα και ρυθμό προξενώντας περιφερική αγγειοδιαστολή και βρογχοδιαστολή. Υφίστανται επίσης ευρείες μεταβολικές μεταβολές. Σαν αποτέλεσμα επέρχεται υπέρταση, ταχυκαρδία και έκλυση ρενίνης και γλυκαγόνου.¹¹⁴

Στόχος του καρδιαγγειακού είναι η διατήρηση της καρδιακής παροχής και της λειτουργίας των οργάνων ενώ η έκλυση ρενίνης προξενεί μετατροπή της αγγιοτενσίνης 1 σε 2. Ετσι προκαλείται περιφερική αγγειοσυσπασση, έκλυση αλδοστερόνης από τον φλοιό των επινεφριδίων και κατακράτηση Na^+ και ύδατος.

Η έκκριση γλυκαγόνου από τα α κύτταρα των νησίδων του Langerhans στο πάγκρεας αυξάνει την γλυκογονόλυση στο ήπαρ και στους μύες με αύξηση της γλυκόζης και κινητοποίηση των ελεύθερων λιπαρών οξέων.¹¹⁵

Οι ορμόνες του stress

Η ανακλαστική νευροενδοκρινής απόκριση στον τραυματισμό θεωρείται ως αυτοκρινής, ενδοκρινής και παρακρινής.

1. Αυτοκρινής (αυτόνομη απάντηση - κατεχολαμίνες, ινσουλίνη και γλυκαγόνη)

Κατεχολαμίνες

Οι κατεχολαμίνες στο πλάσμα αυξάνονται αμέσως μετά από τον τραυματισμό και επιτυγχάνουν τη μέγιστη συγκέντρωση σε 24 έως 48 ώρες, ανάλογα με τη δριμύτητα. Αυτό ασκεί ορμονικές μεταβολικές, αιμοδυναμικές και διαμορφωτικές /

τροποποιητικές ενέργειες. Η επινεφρίνη προκαλεί ηπατική γλυκογονόλυση, γλυκονεογένεση, λιπόλυση στους λιπαρούς ιστούς, κετογένεση, αυξανόμενη αντίσταση στην ινσουλίνη, που αποτρέπει την πρόσληψη γλυκόζης από κύτταρα^{116,117}. Η άμεση καρδιοαναπνευστική επίδραση αυξάνει τον καρδιακό ρυθμό, τη μυοκαρδιακή συσταλτικότητα, την πίεση αίματος και τον ρυθμό αναπνοής.¹¹⁸

Γλυκαγόνη

Η έκλυση γλυκαγόνης διαμορφώνεται από τη γλυκόζη πλάσματος, τη συγκέντρωση αμινοξέων, τις δραστηριότητες των ΑΝΣ και ΚΝΣ. Η γλυκαγόνη μαζί με την κατεχολαμίνη και την κορτιζόλη προάγει και παρατείνει τη γλυκογένεση στο ήπαρ. Δεν ασκεί τη επίδραση της κατά τη διάρκεια της οξείας υπεργλυκαιμίας¹¹⁹.

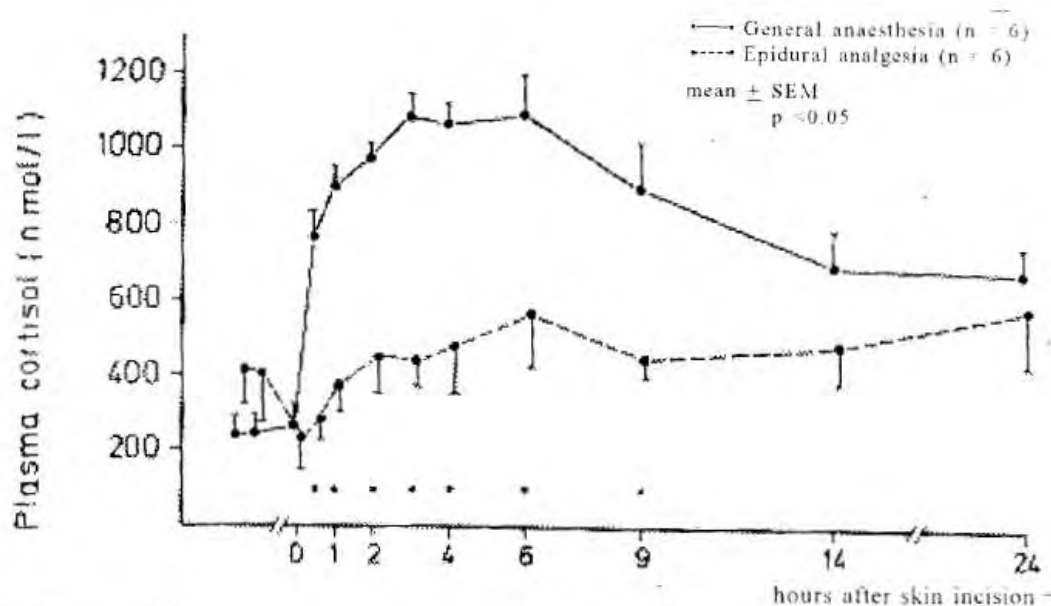
Ινσουλίνη

Η συγκέντρωση της ινσουλίνης στο πλάσμα κατά τη διάρκεια του stress έχει σημειωθεί ότι είναι διφασική, χαρακτηριζόμενη από την καταστολή της έκκρισης ινσουλίνης, που ακολουθείται από μια κανονική έκκριση, η οποία έχει ονομαστεί ως φάση φυσιολογικής αντίστασης στην ινσουλίνη¹²⁰.

2. Ενδοκρινείς - Ορμόνες υπό υποθαλαμικό - υποφυσιακό έλεγχο, όπως οι κορτιζόλη, θυροξίνη, AVP, αυξητική ορμόνη¹²¹

Κορτιζόλη

Το κεντρικό κλειδί είναι η διέγερση του υποθαλάμου κατά τη διάρκεια του stress, με συνέπεια την έκκριση ACTH η οποία παρέχει την εκκίνηση της ξαφνικής αύξησης του επιπέδου κορτιζόλης (διάγραμμα 2.1). Οι μεταβολικές επιδράσεις της κορτιζόλης κατευθύνονται για να υπερνικήσουν την κατάσταση έντονου stress. Υπάρχει ένας άμεσος ανατροφοδοτικός μηχανισμός για κορτιζόλη και στον υποθάλαμο και στον αδένα της υπόφυσης, ώστε να μειώσει τη συγκέντρωση κορτιζόλης στο πλάσμα, αλλά τα ισχυρά ερεθίσματα stress παρέχουν πάντα την εκκίνηση, είτε σε περιοδικές αυξήσεις έκκρισης πολλαπλώς κατά τη διάρκεια της ημέρας, είτε της παρατεταμένης έκκρισης κορτιζόλης κατά τη διάρκεια του χρόνιου stress¹²².

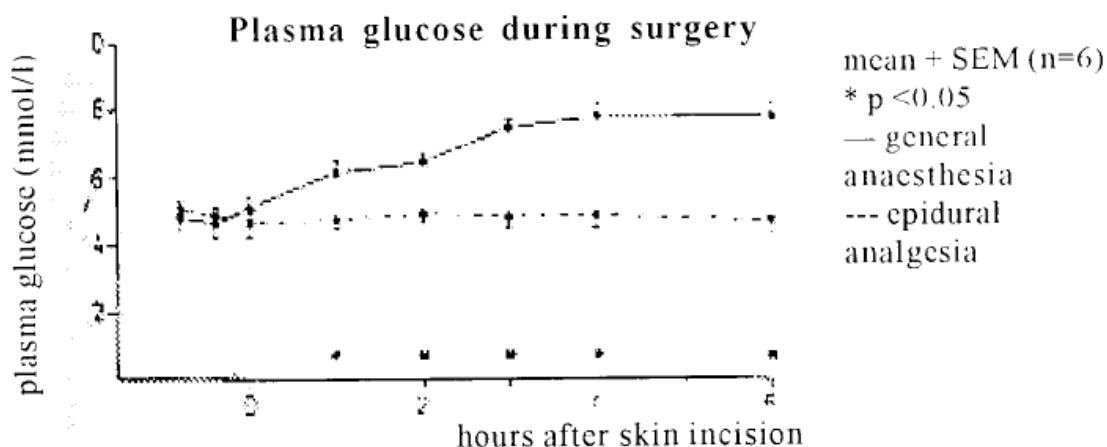


Διάγραμμα 2.1: Το υψηλό επίπεδο κορτιζόλης στο πλάσμα κατά τη διάρκεια της περιεγχειρητικής και μετεγχειρητικής περιόδου υπό γενική (general) αναισθησία. Ελάχιστες αλλαγές κατά τη διάρκεια της συνεχούς επισκληριδίου (epidural) αναλγησίας (Henrik Kehlet, Neural blockade in clinical anaesthesia and management of pain, Third Edition)¹²³.

Η κορτιζόλη έχει εκτεταμένες επιδράσεις στο μεταβολισμό και τη χρήση της γλυκόζης, των αμινοξέων και των λιπαρών οξέων στους ηπατικούς και εξωηπατικούς ιστούς. Η κορτιζόλη προκαλεί τη γρήγορη κινητοποίηση αμινοξέων και λίπους από τις κυτταρικές αποθήκες τους, καθιστώντας τα άμεσα διαθέσιμα και για ενέργεια και για τη σύνθεση άλλων ενώσεων, συμπεριλαμβανομένης της γλυκόζης που απαιτείται από διαφορετικούς ιστούς¹²⁴⁻¹²⁷.

Επίδραση της κορτιζόλης στο μεταβολισμό της γλυκόζης

Η κορτιζόλη και άλλα γλυκοκορτικοειδή έχουν τη δυνατότητα να διεγείρουν τη γλυκονεογένεση από το ήπαρ τουλάχιστον 6 έως 10 φορές κατά τη διάρκεια του stress^{128,129}. Μια από τις επιδράσεις της είναι η αύξηση της αποθήκευσης γλυκογόνου στα κύτταρα του ήπατος, που είναι και η πρωτογενής πηγή παραγωγής γλυκόζης. Η παραγωγή γλυκόζης κατά τη διάρκεια της φάσης ροής τροποποιείται από τη γλυκαγόνη και την ινσουλίνη, που χρησιμοποιεί αμινοξέα, εστέρες γαλακτικού οξέος, πυρουβικού οξέος και γλυκερόλη κ.λπ. Η κορτιζόλη κινητοποιεί τα αμινοξέα από τους εξωηπατικούς ιστούς και τα μετατρέπει σε γλυκόζη¹²⁸.



Διάγραμμα. 2.2. Επίπεδο γλυκόζης πλάσματος ασθενούς που υποβάλλεται σε αντικατάσταση ισχίου υπό γενική (general) αναισθησία και επισκληρίδια (epidural) αναλγησία (Henrik Kehlet, Neural blockade in clinical anaesthesia and management of pain, Third Edition)¹²⁸.

Μειώνει, επίσης, και καθυστερεί το ρυθμό χρησιμοποίησης της γλυκόζης, παρά την αυξανόμενη έκκριση ινσουλίνης, ώστε η συγκέντρωση γλυκόζης στο αίματος αυξάνεται μέχρι και 50% του κανονικού. Οι Fletcher et al. (1965), διαπίστωσαν άνοδο 7 έως 30 mg% του επιπέδου σακχάρου στο αίμα στους μη διαβητικούς ασθενείς. Στους διαβητικούς ασθενείς (διάγραμμα 2.2), η περίσσεια γλυκόζης παρέχει έτοιμη πηγή ενέργειας βοηθώντας τους ιστούς όπως το ΚΝΣ και τα ερυθροκύτταρα, δεδομένου ότι αυτά τα κύτταρα δεν απαιτούν ινσουλίνη για τη μεταφορά και χρήση γλυκόζης^{129,130}.

Πρωτεϊνικός μεταβολισμός

Η κορτιζόλη κινητοποιεί τα αμινοξέα από τα εξωηπατικά κύτταρα ελαττώνοντας με αυτόν τον τρόπο τις αποθήκες των ιστών. Η αύξηση στον καταβολισμό και η μειωμένη πρωτεϊνική σύνθεση οδηγεί στην απίσχναση και την αδυναμία των μυών. Αντίθετα, το ήπαρ αυξάνει το σχηματισμό των ουσιαστικών πρωτεϊνών και της γλυκόζης στο πλάσμα¹³¹⁻¹³².

Μεταβολισμός του λίπους

Η κορτιζόλη βοηθά στην κινητοποίηση των λιπαρών οξέων από τους λιπαρούς ιστούς και αυξάνει επίσης την οξείδωση των λιπαρών οξέων στα κύτταρα, αλλάζοντας το μεταβολικό σύστημα των κυττάρων σε περιόδους λιμού ή stress από τη

χρησιμοποίηση της γλυκόζης για ενέργεια. Η κετογένεση εξαρτάται από τη δριμύτητα του τραυματισμού, αλλά καταστέλλεται από το υψηλό επίπεδο ινσουλίνης^{133,156}.

TRH (ορμόνη εκλυτική της TSH) - TSH (θυρεοτροπίνη) - T3 (τριϊωδοθυρονίνη)/T4 (θυροξίνη)

Κατά τη διάρκεια του τραυματισμού η περιφερειακή μετατροπή της T4 σε T3 είναι εξασθενημένη. Η συγκέντρωση στο πλάσμα της ελεύθερης και της ολικής T3 μειώνεται μετά από τραυματισμό^{128-130,156}.

Αυξητική ορμόνη

Η έκκριση της αυξητικής ορμόνης κυβερνάται από τους υποθαλαμικούς παράγοντες, την αυτόνομη διέγερση και μη ορμονικά σήματα. Η κύρια μεταβολική δράση της GH (Growth Hormone, Αυξητική ορμόνη) κατά τη διάρκεια του stress είναι να προωθήσει την πρωτεϊνική σύνθεση και να ενισχύσει τη λιπιδιακή αποδόμηση και την αποθήκευση της γλυκόζης^{128,131,156}.

Αργινίνη - βαζοπρεσίνη (AVH)

Η έκκριση AVH αυξάνεται μετά από σημαντικό τραύμα, αιμορραγία, σηψαιμία, πόνο. Η άμεση απελευθέρωση AVH, μετά από την οξεία μείωση του όγκου της κυκλοφορίας, είναι ένα σύνθετο γεγονός που δρα μέσω κεντρομόλων οδών, συμπεριλαμβανομένων των τασεοϋποδοχέων, των χημειοϋποδοχέων και των αριστερών ενδοκοιλιακών υποδοχέων. Η συντήρηση της μείωσης ύδατος και νατρίου στον όγκο των ούρων, εμφανίζεται σαν αντισταθμιστικό φαινόμενο¹⁵⁶.

Αλδοστερόνη

Η φλοιοεπινεφριδιοτρόπος ορμόνη και αγγειοτενσίνη αυξάνουν και διεγείρουν τη συγκέντρωση αλδοστερόνης μετά από τραυματισμό. Η πρωταρχική έκκριση αλδοστερόνης συσχετίζεται με την αναρρόφηση νατρίου και ύδατος από απομακρυσμένους περιπλεγμένους σωληνίσκους¹⁵⁶.

Ρενίνη - Αγγειοτενσίνη

Η απελευθέρωση ρενίνης είναι υπό τον έλεγχο των παρασπειραματικών νευρογενών υποδοχέων και της πυκνής κηλίδας. Ο μειωμένος όγκος κυκλοφορίας, η ACTH, η AVP, η γλυκαγόνη και οι προσταγλανδίνες ασκούν επιρροή στην έκκριση ρενίνης. Η αγγειοτενσίνη II ενεργεί άμεσα στο καρδιαγγειακό σύστημα, στην ισορροπία

ρευστών ηλεκτρολυτών, στην ορμονική διαμόρφωση/τροποποίηση και το μεταβολισμό. Είναι ισχυρός παράγοντας αγγειοσυστολής, διεγείρει επίσης τον καρδιακό ρυθμό, τη μυοκαρδιακή συσταλτικότητα και αυξάνει την αγγειακή διαπερατότητα¹⁵⁶.

Παρακρινείς - ο ενεργοποιημένος τοπικός ιστός, το αγγειακό σύστημα ενδοθηλιακών κυττάρων και μεμονωμένα κύτταρα εκκινούν την απάντηση κατά τη διάρκεια της φλεγμονής, της αιμορραγικής σηψαιμίας και άλλων μορφών τραυματισμού²⁵³. Εκλύει τον παραγόμενο από το κύτταρο μεσολαβητή, όπως κυτοκίνη, λευκοτριένια, προσταγλανδίνες, ισταμίνη, σεροτονίνη, TNF, ιντερλευκίνη I, II, VI, τον ενεργοποιητή πλασμινογόνου, εικοσανοειδή, καλικρεΐνες-κινίνες και άλλους μεσολαβητές. Αυτοί οι μεσολαβητές απελευθερώνονται επίσης συνεπεία του τραυματισμού ή του θανάτου κυττάρων που έχουν άμεση επίδραση στο ANS και το ΚΝΣ, στο κλασσικό σύστημα ορμονών εκλύοντας κορτιζόλη, νορεπινεφρίνη και άλλες ορμόνες stress σε μικρή ποσότητα. Ορισμένοι μεσολαβητές έχουν επιπτώσεις στο αγγειακό, μεταβολικό, πηκτικό, αγγειοτενσίνης και το ανοσολογικό σύστημα. Τα προληπτικά μέτρα για την έκλυση τέτοιων μεσολαβητών μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην ελάττωση των ορμονών του stress^{155,156,157}.

Κυτοκίνες και άλλοι μεσολαβητές

Οι μεσολαβητές μπορούν να είναι το αποτέλεσμα του κυτταρικού τραυματισμού ή θανάτου λόγω υποξίας, σηψαιμίας, φλεγμονής. Ασκούν παρακρινείς, αυτοκρινείς και ενδοκρινείς επιδράσεις, ακόμη και σε πολύ χαμηλή συγκέντρωση¹⁵⁶.

Ιντερλευκίνες: IL-1, IL-2, IL-6. Η έκλυση των ιντερλευκινών γίνεται κατά τη διάρκεια φλεγμονώδους, μολυσματικής και ανοσοποιητικής διεργασίας. Ενεργούν στο ΚΝΣ προκαλώντας πυρετό με τη διέγερση της τοπικής απελευθέρωσης προσταγλανδινών στον πρόσθιο υποθάλαμο, που προκαλεί ανορεξία, αλλά και που αυξάνει το βασικό μεταβολικό ρυθμό και την κατανάλωση οξυγόνου. Πρωθούν τη σύνθεση των ηπατικών πρωτεϊνών οξείας φάσης και την αποικοδόμηση των μυϊκών πρωτεϊνών προς αμινοξέα, απαραίτητα για την ανοσιακή διέγερση, την άμυνα και την παραγωγή ενέργειας. Ασκούν επίσης κεντρικές ορμονικές διαμορφωτικές / τροποποιητικές επιδράσεις, που προκαλούν την απελευθέρωση ACTH, CRF (εκλυτικού παράγοντα κορτικοτροπίνης, corticotropin releasing factor ή hormone) και οριακή αύξηση στις κατεχολαμίνες¹⁵⁶⁻¹⁵⁹.

Παράγοντας νέκρωσης όγκου (Tumor Necrosis Factor): Κατά τη διάρκεια τραυματισμού, ο TNF υποκινεί την απελευθέρωση προσταγλανδίνης E2, τη συσσώρευση ουδετερόφιλων, τη σύνθεση θρομβοξάνης (ισχυρό αγγειοσυσταλτικό και

προωθεί τη συσσώρευση αιμοπεταλίων), την κυτταροτοξικότητα, τα εικοσανοειδή και τον παράγοντα ενεργοποίησης αιμοπεταλίων. Προκαλούν, επίσης, μείωση της δραστηριότητας της λιπάσης λιποπρωτεϊνών στα λιποκύτταρα και μειώνουν το διαμεμβρανικό δυναμικό στο σκελετικό μυ¹⁵⁶.

Εικοσανοειδή: τα εικοσανοειδή προέρχονται από το αραχιδονικό οξύ των φωσφολιπιδίων των κυτταρικών μεμβρανών όλων των εμπύρηνων κυττάρων. Τα ερεθίσματα για την αυξανόμενη σύνθεση των εικοσανοειδών είναι η υποξία, η ισχαιμία, ο τραυματισμός ιστού, η νορεπινεφρίνη, η αντιδιουρητική ορμόνη, η αγγιοτενσίνη II, οι σεροτονίνες. Συγκεκριμένα, πρόκειται για προσταγλανδίνες από το νεφρό, τα αιμοπετάλια, τα αιμοφόρα αγγεία, θρομβοξάνες από αιμοπετάλια και μακρόφαγα, και λευκοτριένια από WBC (white blood cells, λευκοκυτταρικός τύπος), αρθρικούς ιστούς και το παρέγχυμα των πνευμόνων. Έχουν εκτεταμένες επιδράσεις στη συστηματική, πνευμονική, κατά τόπους αγγειορύθμιση, και επίδραση στην κεντρική και περιφερική νευροδιαβίβαση. Είναι ισχυροί αγγειοδιαστολείς και αγγειοσυστολείς και ουσίες συσσώρευσης (συγκόλλησης)^{156,160,161}.

Σεροτονίνη: βρίσκεται στα εντεροχρωμιοφιλα κύτταρα των εντέρων και στα αιμοπετάλια κατά τη διάρκεια του τραυματισμού ιστού. Διεγείρει την αγγειοσυστολή, το βρογχόσπασμο, τη συσσώρευση (συγκόλληση) αιμοπεταλίων, αυξάνει τον καρδιακό ρυθμό και τη μυοκαρδιακή συσταλτικότητα¹⁵⁶.

Ισταμίνη: αυξημένη συγκέντρωση ισταμίνης έχει παρατηρηθεί κατά τη διάρκεια της υπότασης, τραύματος, θερμικής βλάβης, ενδοτοξαιμίας. Προκαλεί σοβαρή αγγειοδιαστολή με συνέπεια την υπόταση, τη περιφερειακή ομαδοποίηση σε μια δεξαμενή, την αυξανόμενη διαπερατότητα των τριχοειδών και τελικά καρδιακή ανεπάρκεια^{156,159,162}.

Καλλικρεΐνες - Κινίνες: Οι κινίνες είναι ισχυροί αγγειοδιαστολείς, προκαλούν οίδημα στους ιστούς, πόνο, αυξάνουν τις ηπατικές προσταγλανδίνες, εμποδίζουν τη γλυκονεογένεση, μειώνουν τη νεφρική ροή αίματος και αυξάνουν το σχηματισμό ρενίνης κατά τη διάρκεια του τραυματισμού¹⁵⁶.

Πρωτεΐνες θερμικού shock (Heat shock proteins, HSP): μια ομάδα ενδοκυτταρικών πρωτεϊνών που ονομάζονται βάσει της διέγερσης με θερμότητα, που επάγεται από υποξία, αναισθησία με αιθέρα, τραύμα και αιμορραγία. Αυτό προστατεύει τα κύτταρα από επιβλαβείς επιδράσεις του stress. Η πειραματική εργασία έχει δείξει ότι η δράση των HSP είναι παράλληλη με την ενεργοποίηση του υποθαλαμικού - υποφυσιακού άξονα. Ο επινεφριδιακός φλοιός και ειδικά αγγειακά κύτταρα που παρέχουν στοιχεία για επαγόμενη από stress αλληλεπίδραση του νευροενδοκρινικού συστήματος και τη μοριακή απάντηση στο stress¹⁵⁶.

Ανοσιακή απάντηση

Οι μολυσματικές επιπλοκές συνεχίζουν να συγκαταλέγονται στις αιτίες της μετεγχειρητικής νοσηρότητας. Το σώμα προστατεύεται από τους ξένους οργανισμούς ή τις ουσίες. Ο μηχανισμός ανοσοκαταστολής στη μετεγχειρητική περίοδο δεν έχει γίνει πλήρως κατανοητός. Οι γνωστοί μεσολαβητές της ανοσιακής καταστολής είναι η νευροενδοκρινής απάντηση, καθώς επίσης και τα ενδοφλέβια οπιούχα και εισπνευστικοί παράγοντες που έχουν δείξει αύξηση στην ευαισθησία στη μόλυνση μέσω μιας σημαντικής μείωσης στην κυτταροτοξική δραστηριότητα των NK κυττάρων (φυσικοί φονιάδες). Οι Yeager και Tuman και συν. βρήκαν μια σημαντική μείωση των μετεγχειρητικών μολύνσεων στους ασθενείς που λαμβάνουν επισκληρίδια αναισθησία και αναλγησία, που οφείλεται σε κυτταροπροστατευτικές και αντιφλεγμονώδεις επιδράσεις τοπικών αναισθητικών^{156,162}.

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΤΗΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΣΤΟ STRESS

Η απόκριση στο stress στη χειρουργική επέμβαση, την αναισθησία και τις άλλες τραυματικές επεμβάσεις, έχει θεωρηθεί ως ομοιοστατικός αμυντικός μηχανισμός σημαντικός για την προσαρμογή και την ανάπτυξη αντίστασης στις επιβλαβείς προσβολές. Αλλά τέτοιες υπερβάλλουσες αλλαγές στους ασθενείς με συνυπάρχουσες ασθένειες, είναι πάντα απειλητικές για τη ζωή. Αυτό μπορεί να αποτραπεί με την κατάλληλη αναισθησία, τα κατάλληλα υγρά, ηλεκτρολύτες και γλυκόζη που μειώνουν την απώλεια αζώτου. Η έγκαιρη θεραπευτική επέμβαση μπορεί να μειώσει τη μυοκαρδιακή πίεση. Η απόλυτη μετεγχειρητική ανακούφιση του πόνου μειώνει την έκλυση κατεχολαμινών και τις πνευμονικές επιπλοκές. Το συναίσθημα ευεξίας, η μικρότερη απώλεια βάρους, η έγκαιρη αποκατάσταση και η βάδιση μειώνει τη νοσηρότητα^{156,163}.

Η προεγχειρητική αξιολόγηση διαδραματίζει έναν σημαντικό ρόλο στον προσδιορισμό, την ποσολόγηση και τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών της ασθένειας. Η αναγνώριση των παραγόντων που εκκινούν την απόκριση στο stress, μπορεί να εξεταστεί για να τροποποιηθεί στην προεγχειρητική περίοδο¹⁵⁶.

1. Γενική αναισθησία

Η γενική αναισθησία μπορεί να περιορίσει την αντίληψη του τραυματισμού, αλλά δεν καταργεί εντελώς την απάντηση, καθώς ο υποθάλαμος αντιδρά στα επιβλαβή ερεθίσματα, ακόμη και στα βαθύτερα επίπεδα αναισθησίας (π.χ. άνοδος στην αρτηριακή πίεση, στον καρδιακό ρυθμό, κατά τη διάρκεια της στερνοτομής). Όλοι

οι ενδοφλέβιοι παράγοντες και τα πτητικά αναισθητικά στις κανονικές δόσεις έχουν δευτερεύουσα επιρροή στις ενδοκρινείς και μεταβολικές λειτουργίες^{156,164}.

2. Νευραξονικός αποκλεισμός

Ο νευρικός αποκλεισμός κατα την περιοχική αναισθησία με τοπικά αναισθητικά, έχει άμεση επίδραση στην ενδοκρινική και μεταβολική απόκριση^{156,165}. Ο βασικός μηχανισμός του νευρικού αποκλεισμού στην απόκριση στο stress στη χειρουργική επέμβαση είναι η διακοπή των αλγοϋποδοχέων από το χειρουργικό πεδίο προς τον φλοιό. Η ανασταλτική επίδραση του νευρικού αποκλεισμού στην ενδοκρινή και μεταβολική απόκριση στη χειρουργική επέμβαση, συμβαίνει μέσω κεντρομόλου αλλά και απαγωγού οδού. Η κεντρομόλος οδός συμμετέχει στην απελευθέρωση των υποφυσιακών ορμονών, ενώ η έκλυση αδρενοκορτικοειδών ορμονών είναι σύνθετη. Η έκλυση κορτιζόλης γίνεται μέσω της απαγωγού νευρικής οδού του άξονα υπόφυση - επινεφριδιακός φλοιός από την ACTH.

Η οδός απαγωγής ενέχεται επίσης στην έκλυση κορτιζόλης, ρενίνης αγγεοτενσίνης και επινεφρίνης. Ο εκτενής νευρικός αποκλεισμός Θ₄ ως Ι₅ κατά τη διάρκεια των χειρουργικών επεμβάσεων στην κάτω κοιλιακή χώρα, αποτρέπει την απόκριση κορτιζόλης. Η υπεργλυκαιμική απόκριση στη χειρουργική επέμβαση που οφείλεται προφανώς στην απελευθέρωση των ορμονών του stress μέσω της κεντρομόλου και φυγόκεντρου νευρικής οδού¹⁶⁶. Η απόκριση ινσουλίνης στην υπεργλυκαιμία και η απόκριση της γλυκαγόνης του πλάσματος στην περιφερική γλυκόζη αναστέλλονται μόνο με υψηλότερο αποκλεισμό στο Θ₂ προς Θ₆ θωρακικό δερμοτόμιο. Ο Θ₉ προς Θ₁₀ αποκλεισμός για τις χειρουργικές επεμβάσεις στην κάτω κοιλιακή χώρα δεν έχει καμία επιρροή στην έκκριση ινσουλίνης^{156,167}.

3. Κατευνασμός της ανησυχίας και του φόβου

Η ανησυχία και ο φόβος (anxiety) εκκινεί την έκλυση κατεχολαμινών που ασκούν βλαπτική επίδραση στις καρδιοαναπνευστικές ωθήσεις. Εκεί οφείλεται η υπερβολή στην κατανάλωση οξυγόνου και τις αιμοδυναμικές απαντήσεις. Η προεγχειρητική χρήση των διαφόρων αγχολυτικών και καρδιολογικών φαρμάκων π.χ. β-αποκλειστές, άλλων αντιυπερτασικών και αντιστηθαγχικών, μπορούν να αποτρέψουν τη νοσηρότητα¹⁵⁶.

4. Προεγχειρητική ισορροπία υγρών

Η κατάλληλη προεγχειρητική θεραπεία με χορήγηση υγρών, ικανοποιητικών ως προς την ποσότητα γλυκόζης, είναι ουσιαστική για να διατηρήσει την ισοζύγιο υγρών

και την απαίτηση για θερμίδες, ώστε να αποφευχθεί αδικαιολόγητος καταβολισμός^{156,167}.

5. Περιεγχειρητική διαχείριση

Είναι ουσιαστικό να αποτραπούν οι αιμοδυναμικές αλλαγές κατά τη διάρκεια της επαγωγής. Η ενδοτραχειακή διασωλήνωση, η δερματική τομή και η συντήρηση του βάθους της αναισθησίας, είναι επαρκείς για να μειώσουν την απόκριση στο stress. Η προσεκτική τιτλοποίηση των εισπνευστικών αναισθητικών φαρμάκων, των οπιούχων βραχυπρόθεσμης δράσης, η χρήση των καρδιοσταθεροποιητικών (cardio-stable) μυοχαλαρωτικών, είναι χρήσιμη. Η τεχνική συνεχούς έγχυσης αναισθητικών μυοχαλαρωτικών ουσιών και οπιούχων φαρμάκων έχει αποδειχθεί ως άριστη για την πρόληψη της διακύμανσης του βάθους της αναισθησίας¹⁵⁶.

Ο συνεχής έλεγχος των ζωτικής σημασίας παραμέτρων, όπως ο καρδιακός ρυθμός (HR), η πίεση αίματος (BP), το ηλεκτροκαρδιογράφημα (ECG), ο κεντρικός φλεβικός καθετήρας (CVP), ο κορεσμός του περιφερικού αίματος σε οξυγόνο (SpO_2), η μερική πίεση CO_2 (PCO_2), η θερμοκρασία, το σάκχαρο αίματος, η έγκαιρη ερμηνεία οποιωνδήποτε μεταβολών και η άμεση θεραπευτική επέμβαση σε όλη τη διαδικασία, διαδραματίζουν έναν σημαντικό ρόλο στη σταθεροποίηση της κατάστασης του ασθενούς¹⁵⁶.

Γενικώς η πολυσυστηματική επίδραση της στεσσογόνου απάντησης στο τραυμα οδηγεί σε εν δυνάμει επιζήμιες δράσεις και περιλαμβάνει:

Αύξηση της μυοκαρδιακής απαίτησης σε οξυγόνο, υποξαιμία, σπλαχνική αγγειοσύσπαση και βλάβη στις αναστομώσεις. Εξάντληση των ενεργειακών αποθεμάτων απώλεια μυικής μάζας αδυναμία των μυών, επιβράδυνση της επούλωσης, αύξηση του ρυθμού ανάπτυξης των λοιμώξεων, υπερπηκτικότητα και κατακράτηση νατρίου και ύδατος.

Η αντίδραση του οργανισμού στη χειρουργική επέμβαση κυμαίνεται από ελάχιστη μεταβολή ως μαζική αντίδραση.

Η απάντηση έχει έναν αντισταθμιστικό ρόλο και διασφαλίζει μέγιστες μεταβολές του οργανισμού όπως η καρδιαγγειακή λειτουργία, η διατήρηση του νορμοβολαιμίας και τον εφοδιασμό του οργανισμού σε ουσίες απαραίτητες στις αυξημένες απαιτήσεις για ενέργεια. Αν λοιπόν η απάντηση στην καταπληξία είναι παρατεταμένη δύναται να προξενηθεί κατάρρευση κυρίων στοιχείων της ομοιοστασίας εξάντληση, ελαττωμένη άμυνα, καθυστερημένη κινητοποίηση και δυστυχώς αύξηση της νοσηρότητας και θνητότητας.¹⁶⁸

Καταστολή των μηχανισμών άμυνας έχει παρατηρηθεί μετεγχειρητικά, με αύξηση των επιπλοκών όπως οι λοιμώξεις, καθυστέρηση της διεργασίας επούλωσης αύξηση του ρυθμού και του μεγέθους των όγκων που διασπείρονται κατά τη διάρκεια του χειρουργείου. Ο μηχανισμός καταστολής δεν είναι απόλυτα κατανοητός. Οι μεσολαβητές της ανοσοκαταστολής είναι νευροενδοκρινικοί παράγοντες όπως τα ενδοφλέβια οπιοειδή, τα πτητικά αναισθητικά για τα οποία έχει αποδειχθεί ότι αυξάνουν την ευπάθεια στις λοιμώξεις. Έτσι η επιλογή αναισθητικής τεχνικής και αναισθητικών παραγόντων έχει στόχο να ελαττώσει τις περιεγχειρητικές βλάβες που πρόκειται να προκληθούν από ιατρικές βλάβες.¹⁶⁹

Η αποτίμηση της επίδρασης της αναισθησίας στην μετεγχειρητική έκβαση συνήθως εστιάζεται στην εμφάνιση της θνητότητας και των μειζόνων επιπλοκών, μολονότι και άλλες μετεγχειρητικές παρενέργειες επηρεάζουν την άμεση και απώτερη έκβαση. Πχ. ο οξύς μετεγχειρητικός πόνος οδηγεί σε χρόνια σύνδρομο πόνου με ανυπολόγιστο κόστος, ένα μετεγχειρητικό έμφραγμα ή ισχαιμία είναι παράγοντες κινδύνου για θανατηφόρα επιπλοκή στους επόμενους μήνες. Μια μετεγχειρητική αύξηση της συγκέντρωσης της κρεατινίνης του πλάσματος μπορεί να υποδεικνύει ανάπτυξη χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας. Αναισθητικοί παράγοντες και τεχνικές, όπως η περιοχική αναισθησία και η ενδοφλέβια ελεγχόμενη από τον ασθενή αναλγησία με οπιοειδή επιδρούν στην μετεγχειρητική έκβαση και αποτελεσματικότητα των χειρουργικών επεμβάσεων. Παρόλα αυτά οι μελέτες δεν απέδειξαν στατιστικές σημαντικές διαφορές ως προς την απώτερη έκβαση θνητότητα και θνησιμότητα των ασθενών χρησιμοποιώντας διαφορετικές αναισθητικές τεχνικές. Η μελέτη των τεχνικών ως προς την έκβαση συνεχίζονται. Από την διεθνή βιβλιογραφία φαίνεται ότι υπάρχει σύγχυση ως προς τα δεδομένα, τις πληθυσμιακές ομάδες τα είδη αναισθησίας και την ποικιλότητα της νοσηρότητας. Δεν υφίστανται μελέτες με υψηλό αριθμό ασθενών ως προς ένα είδος αναισθησίας, μία πάθηση, ίδια νοσηρότητα, ίδια επέμβαση, τον ίδιο χειρουργό, τον ίδιο αναισθησιολόγο. Ως αποτέλεσμα η διεθνής επιστημονική κοινότητα - παρότι η έρευνα διαρκεί τουλάχιστον τριάντα χρόνια - δεν έχει ακόμα καταλήξει αν και κατά πόσο η αναισθησία αφεαυτής επιδρά στην έκβαση. Το 2005 το άρθρο του Monk και των συνεργατών του εξετάζοντας την αναισθησία και την συνοσηρότητα προτείνει περεταίρω μελέτες καθώς η περιεγχειρητική αναισθητική διαχείριση επιδρά στην ποιότητα ζωής και απώτερη έκβαση.¹⁶⁹⁻¹⁷¹

Στη μελέτη αυτή θεωρήθηκαν ως δεδομένα ότι η αναισθητική τεχνική επιδρά στην περιεγχειρητική έκβαση των ασθενών και αποφασίσθηκε να συγκριθούν οι κλασσικές τεχνικές γενικής και περιοχικής αναισθησίας καθώς και η επισκληρίδιος αναλγησία ως διεγχειρητική τεχνική. Μελέτες στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρουν ότι η

περιοχική αναλγησία επιδρά στη μείωση των κατεχολαμινών του πλάσματος και η επισκληρίδιος αναλγησία διασφαλίζει την μέγιστη ελάττωση της συμπαθητικο-αδρενεργικής απάντησης στο στρες ενώ οι παρενέργειες είναι οι ίδιες.

Θεωρήθηκε ότι το κλασσικό μοντέλο αναισθησίας, ύπνος-αναλγησία-μυοχάλαση, θα μπορούσε να τροποποιηθεί σε επεμβάσεις PCNL, καθότι είναι μια τεχνική σχετικά ανώδυνη και η ιδιαιτερότητα της έγκειται στην αυξημένη τεχνική δυσκολία, στη μεγάλη καμπύλη εκμάθησης, στην πρηνή θέση του ασθενούς και στη διάρκεια της επέμβασης. Θεωρήθηκε απαραίτητη η συνεργασία του ασθενούς σε αυτές τις συνθήκες.

ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΚΑΙ ΦΛΕΓΜΟΝΗ

Η κλασσική απάντηση στο χειρουργικό στρες περιλαμβάνει, την ενεργοποίηση των φλεγμονωδών, ενδοκρινικών, μεταβολικών και ανοσολογικών μεσολαβητών. Πιστεύεται ότι είναι απαραίτητη ευεργετική απάντηση παρόλα αυτά πολλά στοιχεία αυτής της απάντησης οδηγούν σε αιμοδυναμική αστάθεια και μεταβολική διαταραχή που οδηγεί σε πολλαπλή έκπτωση οργάνων καθώς και στο θάνατο.

Η ανοσολογική και η φλεγμονώδης απάντηση ενορχηστρώνονται από ενδογενείς μεσολαβητές που ονομάζονται κυτοκίνες και παράγονται από λευκοκύτταρα, ινοβλάστες και ενδοθηλιακά κύτταρα.¹⁵⁶

Οι κυτοκίνες επιδρούν στην κυτταρική ανοσολογική δραστηριότητα, στη διαφοροποίησή τους, στον πολλαπλασιασμό τους και στην επιβίωση. Επίσης ρυθμίζουν τη δραστηριότητα άλλων κυτοκινών (προφλεγμονωδών) αυξάνοντας ή μειώνοντας την φλεγμονώδη απάντηση.¹⁶⁰

Οι κύριες κυτοκίνες που απελευθερώνονται κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης είναι η ιντερλευκίνη-1(IL-1), IL-6 και νεκρωτικός παράγοντας όγκου-α (TNF-α).^{156,160,167}

Η IL-6 είναι η κύρια κυτοκίνη υπεύθυνη για την παραγωγή των πρωτεϊνών της οξείας φάσης στο ήπαρ περιλαμβάνοντας και την C αντιδρώσα πρωτεΐνη (CRP) με τη δυνατότητα να ενεργοποιήσει τον άξονα υποθάλαμος-υπόφυση.¹⁵⁶

Η ενδοκρινική και μεταβολική απάντηση χαρακτηρίζεται από αύξηση της έκκρισης των υποφυσιακών ορμονών και ενεργοποίηση του συμπαθητικού νευρικού συστήματος. Ο άξονας υποθάλαμος-υπόφυση προξενεί την έκκριση της αυξητικής ορμόνης (GH) και της αδρενοκορτρόπου ορμόνης (ACTH) με απώτερα αποτελέσματα την έκκριση των γλυκοκορτικοειδών από το επινεφρίδιο. Κατά τη διάρκεια του χειρουργείου αυξάνεται η συγκέντρωση των ορμονών στο πλάσμα οι οποίες δύνανται να μετρηθούν μέσα σε λίγα λεπτά από την έναρξη του χειρουργείου.¹⁶²

Μετά τη παραγωγή των ορμονών, η αυξητική ορμόνη διεγείρει, την πρωτεϊνική σύνθεση, την λιπόλυση και γλυκογονόλυση με στόχο την αναστολή της πρωτεϊνικής κατάλυσης.¹⁵⁶

Η αυξητική ορμόνη GH και η κορτιζόλη έχουν αντι-ινσουλινική δράση αφού αναστέλλεται η πρόσληψη της γλυκόζης και η χρήση της από το κύτταρο.

Η κορτιζόλη εκδηλώνει αντιφλεγμονώδη δράση αναστέλλοντας την συσσώρευση των μακροφάγων και των ουδετερόφιλων σε φλεγμονώδεις περιοχές.

Κατά τη διάρκεια του χειρουργείου οι κυτοκίνες επιτείνουν την αύξηση του ACTH και συνεπώς αυξάνουν την απελευθέρωση της κορτιζόλης.¹⁶³

ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΑ

Ο Claude Bernard το 1875 δήλωσε ότι τα αναισθητικά δεν είναι ακριβώς ένα δηλητήριο του νευρικού συστήματος αλλά αδρανοποιούν όλους τους ιστούς παροδικά σταματώντας την ευερεθιστότητά τους. Αυτή η διαπίστωση 135 χρόνια πριν ήταν ο πρόδρομος πλειάδας μελετών που αφορούν στους αναισθητικούς παράγοντες, τα κατασταλτικά φάρμακα και τα οπιοειδή αναλγητικά που είναι ευρέως χρησιμοποιούμενα και για μεγάλα χρονικά διαστήματα.¹⁷⁰

Η πληροφορία της ανοσοποιητικής δράσης των πτητικών αναισθητικών εξάγεται από μελέτες in vitro. Φαίνεται ότι η ανασταλτική δράση των πτητικών είναι δοσοεξαρτώμενη στην ουδετεροφιλική λειτουργία, στην αναστολή έκκρισης των κυτοκινών από τα μονοκύτταρα κύτταρα του περιφερικού αίματος, στην μείωση του πολλαπλασιασμού των λεμφοκυττάρων, καθώς και στην αύξηση της απόπτωσή τους.¹⁷¹

Επιπρόσθετα, τα μακροφάγα τα οποία εκτίθενται σε κλινικές δόσεις (0.25-2.0 MAC) αλοθανίου, ισοφλουρανίου, δεσφλουρανίου επιδεικνύουν μια ελάττωση της παραγωγής του NO που πιθανόν να οφείλεται στην επίδραση της σύνθεσης του mRNA και εξασθένηση της ενδοκυττάριας έκκρισης του ασβεστίου.¹⁷¹

Ο Markovic και οι συνεργάτες του αναφέρουν ότι η χορήγηση πτητικών αναισθητικών μειώνει την διέγερση της κυτοτοξικότητας των σπληνικών natural killer cell (NK cell) στη θεραπεία με ιντερφερόνη. Μελέτες που αφορούν τον άνθρωπο δεν συμφωνούν όλες ίσως επειδή εξαρτώνται οι διεργασίες από πολλούς παράγοντες (τύπος χειρουργείου έκταση και σημείο χειρουργικού τραύματος).¹⁷¹

ΟΠΙΟΕΙΔΗ

Η μορφίνη είναι το φάρμακο ευρείας αποδοχής ως καταστολέας της ενδογενούς και επίκτητης λειτουργίας του ανοσοποιητικού. Η ανοσολογική δράση της

μορφίνης εναπόκειται στην εξασθένηση της δράσης των μονοκυττάρων και ουδετερόφιλων, των NK-κυττάρων που τροποποιούν την κυτοτοξικότητα, τον πολλαπλασιασμό των λεμφοκυττάρων και ενεργοποίηση της απόπτωσης των μακροφάγων και λεμφοκυττάρων. Η αποπτωτική δράση συνοδεύεται με την προς τα κάτω ρύθμιση της πρωτεϊνοκινάσης C σωματοστατίνης και δέσμευση των προαποπτωτικών ενζύμων.¹⁷²

Είναι γνωστό ότι οι οπιοειδείς υποδοχείς επενεργούν στη λειτουργία των διαφόρων ανοσοκυττάρων μεταβάλλοντας την ευπάθεια σε ποικίλους λοιμογόνους παράγοντες και τροποποιούν την φλεγμονώδη απάντηση. Επίσης η μορφίνη αλληλεπιδρώντας με τους οπιοειδείς υποδοχείς, ρυθμίζει την ανοσία μεταβάλλοντας την απελευθέρωση του νιτρικού οξειδίου, αναστέλλοντας την συγκόλληση των κυττάρων με αποτέλεσμα την τροποποίηση των επιπέδων των ορμονών στο stress. Σε αντίθεση με την μορφίνη, τα συνθετικά οπιοειδή (φεντανύλη, αλφεντανύλη, σουφεντανύλη) φαίνεται να έχουν λιγότερη επίδραση στην ανοσία, πιθανόν επειδή η αλληλεπίδραση των λευκοκυττάρων με τους οπιοειδείς υποδοχείς είναι ασθενέστερη. Η δράση της φεντανύλης φαίνεται να είναι παροδική, χωρίς αύξηση των επιπέδων της παραγωγής των πολυμορφοπύρηνων από τα πολυμορφοπυρηνικά κοκκιοκύτταρα ή σε αύξηση του αριθμού των κυκλοφορούντων B- T κυττάρων. Η δράση αυτή φαίνεται ότι είναι κεντρική.¹⁶⁹

ΒΑΡΒΙΤΟΥΡΙΚΑ

Ταχείας και μέσης διάρκειας δρώντα βαρβιτουρικά χορηγούμενα για μακρές περιόδους δύνανται να προκαλέσουν ιατρογενή ανοσοκαταστολή. Μελέτες έχουν γίνει σε ασθενείς με κρανιοεγκεφαλική κάκωση και αυξημένη ενδοκράνια πίεση. Αύξηση των λοιμώξεων έχει εμφανισθεί σε ασθενείς σε ΜΕΘ που υποβάλλονται σε βαθύ κώμα για ελάττωση της ενδοκρανίου πίεσης και στους οποίους χορηγούνταν παρατεταμένα πεντοθάλη. Είναι από τα πλέον μελετημένα φάρμακα σε κλινική χρήση και αναστέλλουν την μικροβιοκτόνο δράση των λευκοκυττάρων. Μελέτες έχουν αποδείξει ότι μειώνουν την ποσότητα των κυτοκινών που εκκρίνονται σε απάντηση της μίτωσης και των ενδοτοξινών. Επίσης μελέτες έχουν αναφερθεί στην αναστολή του νιτρικού οξειδίου ενός σπουδαίου βιολογικού μεσολαβητή της φλεγμονώδους απάντησης το οποίο παράγεται σε ποικίλα κύτταρα σαν απάντηση στον ερεθισμό των υποδοχέων από την συνθετάση του NO. Συμπερασματικά η ανασταλτική δράση της πεντοθάλης είναι άμεση κυτταρική αναστολή της ανοσολογικής απάντησης και ισχυρός αντιφλεγμονώδης παράγοντας.¹²⁶

ΠΡΟΠΟΦΟΛΗ

Η προποφόλη είναι φαινόλη που έχει ανασταλτική δράση στην λειτουργία των ουδετερόφιλων και μονοκύτταρων, μακροφάγων στην ενδογενή ανοσία όχι όμως στη λειτουργία των NK και λεμφοκυττάρων. Η δράση της πιθανόν να οφείλεται στο λιπιδιακό της φορτίο και σε κλινικές συγκεντρώσεις φαίνεται να αναστέλλει την παραγωγή των χημειοτακτικών παραγόντων των ουδετεροφίλων. Μελέτες έχουν αποδείξει ότι η προποφόλη έχει αντιφλεγμονώδη δράση με ανοσοτροποποίηση των κυττάρων που μεσολαβούν μέσω της λιπιδιακής της σύνθεσης.¹²⁶

ΕΤΟΜΙΔΑΤΗ

Είναι καρβοξυλιωμένο ιμιδαζόλιο με υπναγωγές ιδιότητες καταστέλλειαν αστρέψιμα την παραγωγή κορτικοστεροειδών από τον επινεφριδιακό φλοιό. Σε κλινικές δόσεις αναστέλλει την σύνθεση της κορτιζόλης και αλδοστερόνης για τουλάχιστον 8 ώρες.¹²⁶

BENZODIAZEPINES

Οι βενζοδιαζεπίνες κατά την εισαγωγή (midazolam 0.2–0.4 mg/kg) και κατά τη διατήρηση (0.9–0.125 mg/kg/h) αναστέλλουν την παραγωγή των στεροειδών κεντρικά αλλά η σποδιαίότητα αυτού δεν έχει αποδειχθεί.¹²⁶

ΤΟΠΙΚΑ ΑΝΑΙΣΘΗΤΙΚΑ

Ο μηχανισμός των τοπικών αναισθητικών είναι καλά κατανοητός, καθώς και οι νευροφυσιολογικές τους ιδιότητες μέσω της ικανότητάς τους να αποκλείουν τους διαύλους Na. Είναι λιγότερο εκτιμητέα η ιδιότητά τους να ασκούν πλειοτροπική δράση ανεξάρτητη των διαύλων Na με αλληλεπίδραση σε άλλες μοριακές τοποθεσίες (π.χ. m1 μουςκαρινικοί υποδοχείς, G υποδοχείς κατά ζεύγη) και συχνά σε συγκεντρώσεις πολύ χαμηλότερες από αυτές που προκαλούν κινητικό και αισθητικό αποκλεισμό. Τα τοπικά αναισθητικά ελαττώνουν την φλεγμονή παρεμβαίνοντας στον φλεγμονώδη καταρράκτη σε πολλαπλά επίπεδα αποδεικνύοντας την ευεργετική τους δράση στη κλινική θεραπεία της οξείας και χρόνιας φλεγμονώδους νόσου. Φαίνεται ότι ένα μεγάλο έργο επιτελείται από τα ΤΑ στα πολυμορφοπύρρηνα (τα οποία δεν περνούν τους διαύλους Na), τα μονοκύτταρα και τα μακροφάγα. Σε αυτές τις μελέτες είναι ξεκάθαρο ότι τα ΤΑ εξασθενούν σημαντικές προφλεγμονώδεις λειτουργίες όπως η έκφραση των

προσυγκολλητινών, των λευκοκυτταρικών ιντεγκρινών, τον σχηματισμό των μεταβολιτών του οξυγόνου και την απελευθέρωση των λευκοτριενών και ισταμίνης.

Ο Rodgers και οι συνεργάτες του ανακοίνωσαν μια μεταανάλυση της επίδρασης της νευραξωνικής αναισθησίας (ραχιαία και επισκληρίδιο αναισθησία) κατά την οποία μειώνεται η θνητότητα στο 1/3, η εμφάνιση θροεμβολικών επεισοδίων στο 44% η πνευμονική εμβολή κατά 55% η μετάγγιση κατά 50% η πνευμονία κατά 39% και η αναπνευστική καταστολή κατά 50%. Επίσης μειώθηκε η εμφάνιση μυοκαρδιακών εμφραγμάτων, η νεφρική ανεπάρκεια και η μετεγχειρητική αναλγησία μείωσε το περιεγχειρητικό stress. Η μείωση της απάντησης στο στρες και η αντιφλεγμονώδης απάντηση προξένησε μικρότερη αύξηση της κορτιζόλης και των κατεχολαμινών. Όμως άλλες μελέτες, όπως του Moore δεν κατάφεραν να επιδείξουν διαφορές στα επίπεδα της IL-6. Οι μηχανισμοί και τα αποτελέσματα της δράσης των ΤΑ πρέπει να διασαφηνιστούν και η πιθανή μείωση της φλεγμονώδους αντίδρασης με περιοχική αναισθησία να πάρει την θέση που της ανήκει.¹²⁶

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟΥ ΠΟΝΟΥ

Η διέγερση της αλγαισθητικής οδού εξαιτίας του χειρουργικού τραύματος δύναται να παίζει έναν σημαντικό ρόλο στην περιεγχειρητική ανοσοκαταστολή. Ο Beilin απέδειξε ότι οι ασθενείς που υποβλήθηκαν σε επισκληρίδιο αναλγησία με οπιοειδή και ΤΑ εμφανίζουν μειωμένη καταστολή του πολλαπλασιασμού των λεμφοκυττάρων καθώς και μείωση των προφλεγμονωδών κυτοκινών σε σύγκριση με τους ασθενείς που τους χορηγήθηκε διακοπτόμενη κατά επίκληση οπιοειδή. Επίσης ο ίδιος απέδειξε ότι η μετεγχειρητική παραγωγή των IL-1β, IL-6, IL1-ra, IL-10 ήταν λιγότερο αυξημένες ενώ η IL-2 ήταν λιγότερο κατασταλμένη.

Ο μετεγχειρητικός πόνος είναι ένα σύμπλεγμα φυσιολογικών μεταβολών ως αντίδραση στην ιστική βλάβη. Επιδρά σε όλα τα όργανα όπως στο αναπνευστικό (υπερκαπνία ατελεκτασία, υποξαιμία), στο καρδιαγγειακό (ταχυκαρδία, ισχαιμία, δυσρυθμία υπέρταση) στο ενδοκρινικό (υπεργλυκαιμία, πρωτεϊνικός καταβολισμός), στο ανοσοποιητικό, στη πήξη (μείωση ινωδόλυσης, υπερπηκτικότητα, εν τω βάθει θρομβοφλεβίτιδες) από το γαστρεντερικό (ειλεός).¹²⁶

ΑΛΓΑΙΣΘΗΣΙΑ

Η αλγαισθησία περιλαμβάνει την αναγνώριση και μετάδοση των επώδυνων ερεθισμάτων. Τα ερεθίσματα θερμικά, μηχανικά ή χημικά ενεργοποιούν τους αλγαισθητικούς υποδοχείς που δεν είναι τίποτε άλλο από τελικά προσαγωγά ινίδια των εμύελων Αδ και αμύελων C ινών. Μέσω του οπισθίου κεράτου του νωτιαίου μυελού

όπου συνάπτονται με τον δεύτερο προσαγωγό νευρώνα και προάγουν την αίσθηση με τον αντίθετο αισθητικό νωτιοθαλαμικό νευρώνα στο θάλαμο. Στην πορεία αυτή δίδει πληροφορία στον δικτυωτό σχηματισμό και στην περι τον υδραγωγό φαιά ουσία. Στον θάλαμο ο δεύτερος τη τάξει νευρώνας συνάπτεται με τον τρίτο και στέλνει αξονικά μηνύματα στον αισθητικό φλοιό

Η συνεχής απελευθέρωση των φλεγμονωδών μεσολαβητών στην περιφέρεια ευαισθητοποιεί τους αλγαισθητικούς υποδοχείς και ενεργοποιεί τους εν λήθει υποδοχείς. Έτσι μειώνεται ο ουδός δράσης και αυξάνεται η υπερευαισθησία ενεργοποίησης. Προκαλείται κεντρική ευαισθητοποίηση και σε σταθερό μετεγχειρητικό ερέθισμα προκαλείται υπερευαισθησία. Κλειδί ο υποδοχέας, όπως οι NMDA που παίζει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη χρόνιου πόνου με την παραγωγή ουσίας P, η πρωτεϊνικής κινάσης C-γ. Οι γνώσεις μας στη νευροβιολογία του πόνου είναι περιορισμένες όμως πλήρως κατανοητές οι δράσεις στην μετεγχειρητική πορεία του ασθενούς.

Θωρακική Επισκληρίδιος αναισθησία – αναλγησία

Θωρακική επισκληρίδιος αναισθησία είναι ο περιορισμένος νευρικός αποκλεισμός, που επιτυγχάνεται με την χορήγηση μικρών δόσεων διαλύματος τοπικού αναισθητικού εντός του θωρακικού επισκληριδίου χώρου.

Η θωρακική επισκληρίδιος αναισθησία είναι πιο δύσκολη τεχνικά και οι ενδεχόμενες επιπλοκές της σοβαρότερες από την οσφυϊκή λόγω:

- του δυνητικού κινδύνου τραυματισμού του N.M.
- των ανατομικών χαρακτηριστικών των θωρακικών σπονδύλων και
- των φυσιολογικών διαταραχών από την εφαρμογή των τοπικών

αναισθητικών σε αυτό το ύψος της σπονδυλικής στήλης⁹⁸.

Η θωρακική επισκληρίδιος αναισθησία σε συνδυασμό με ελαφρά γενική αναισθησία συνιστάται για επεμβάσεις θώρακος και άνω κοιλίας καθώς και μείζονος χειρουργικής των αγγείων. Εκτελείται στη θωρακική μοίρα της Σ.Σ. Ο νευρικός αποκλεισμός, όταν τα τοπικά αναισθητικά (Τ.Α.) χορηγούνται από το κεντρικό σημείο της νεύρωσης της απαιτούσης αναισθησία περιοχής, περιορίζεται στα νευροτόμια όπου επεκτείνονται τα αλγογόνα ερεθίσματα και έτσι αποτρέπεται περιττός αποκλεισμός άλλων νεύρων.

Η θέση τοποθέτησης ενός επισκληριδίου καθετήρα πρέπει να βρίσκεται πλησιέστερα στο κεντρικό δερμοτόμιο της περιοχής που χρειάζεται αναλγησία. Π.χ. για μια επέμβαση άνω κοιλίας, όπου ο αποκλεισμός πρέπει να εκτείνεται από Θ6-Θ12, ο επισκληρίδιος καθετήρας τοποθετείται ανάμεσα στο Θ8-Θ10 νευροτόμιο⁹⁸.

Έτσι με μικρότερους όγκους Τ.Α. εξασφαλίζουμε:

- α. Καλής ποιότητας νευρικό αποκλεισμό αισθητικό και κινητικό.
- β. Περιορισμένο συμπαθητικό αποκλεισμό.
- γ. Καρδιαγγειακή σταθερότητα⁹⁸.

Ενδείξεις θωρακικής επισκληρίδιου αναισθησίας

1. Διεγχειρητική αναισθησία σε επεμβάσεις άνω κοιλίας και θώρακος σε συνδυασμό με ελαφρά γενική αναισθησία.
2. Μετεγχειρητική αναλγησία στις αντίστοιχες χειρουργικές επεμβάσεις
3. Στηθάγχη. Ενδείκνυται ιδιαίτερα σε ευπαθείς ομάδες που περιλαμβάνουν υπερτασικούς, στεφανιαίους και αναπνευστικούς αρρώστους⁹⁸.

Αντενδείξεις θωρακικής επισκληρίδιου αναισθησίας

Αντενδείξεις είναι η μη διορθωμένη υποογκαιμία¹⁷³ και οι μειωμένες καρδιακές εφεδρείες. Υψηλή θωρακική επισκληρίδιος σε ασθενείς με σημαντικά μειωμένες καρδιακές εφεδρείες (συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια) δεν ενδείκνυται (σχετική αντένδειξη). Πράγματι, ο αποκλεισμός των καρδιοεπιταχυντικών νεύρων μπορεί να μειώσει ακόμη περισσότερο την μειωμένη καρδιακή παροχή⁹⁸.

Πίνακας 2.1⁽⁹⁸⁾

Είδος επέμβασης	Έκταση αποκλεισμού	Παρακέντηση
Θώρακος	Θ2 - Θ9	Θ4 – Θ6
Άνω κοιλίας	Θ6 - Θ12	Θ8 – Θ10
Θωρακοκοιλιακές	Θ4 - Θ12	Θ7 - Θ9

Μετά τη χορήγηση τοπικού αναισθητικού στον επισκληρίδιο χώρο ένα μέρος αυτών διαχέεται διαμέσου της σκληρής μήνιγγας, του υποσκληρίδιου χώρου και μέσω της αραχνοειδούς μήνιγγας στον υπαραχνοειδή χώρο και το Ε.Ν.Υ. Σε αυτό συμβάλλουν οι προσεκβολές της αραχνοειδούς μήνιγγας, δια μέσου της σκληρής μήνιγγας, στην περιοχή εγγύς των γαγγλίων της οπίσθιας ρίζας των νωτιαίων νεύρων, όπου η σκληρή μήνιγγα λεπτύνεται και συνεχίζει ως επινεύριο των νωτιαίων νεύρων. Ένα μέρος του διαλύματος προσροφάται στο λιπώδη ιστό, άλλο περνάει στα αιμοφόρα αγγεία και τέλος, κάποιο μέρος διαχέεται δια των μεσοσπονδυλίων τρημάτων στους παρασπονδυλικούς χώρους (συμπαθητική αλυσος)⁹⁸.

Ο κυριότερος τόπος δράσης των τοπικών αναισθητικών είναι οι ρίζες των νωτιαίων νεύρων και ο νωτιαίος μυελός. Δρώντας στις ρίζες των νωτιαίων νεύρων, τα τοπικά αναισθητικά προκαλούν αποκλεισμό της αγωγής των νευρικών ώσεων που άγονται μέσω:

Α) των φυγόκεντρων ινών του συμπαθητικού, που δίνουν κλάδους στα αγγεία (Θ1-Ο2 αγγειοσύσπαση), την καρδιά (Θ1-Θ4 καρδιακές νευρικές ίνες), τα διάφορα σπλάχνα (Θ6-Ο1 αδρενεργικές νευρικές ίνες) και τους ενδοκρινείς αδένες

Β) των κεντρομόλων νευρικών ινών, με αποτέλεσμα μειωμένη περιφερική αισθητικότητα και αποκλεισμό των σπλαχνικών ινών του πόνου

Γ) των κινητικών νευρικών ινών, με ποικίλου βαθμού μυϊκή παράλυση, αναστολή των κεντρομόλων ερεθισμάτων από τους μυς, καθώς και χαλάρωση των αντανακλαστικών των μυών⁹⁸.

Κατά τη δράση τους στο νωτιαίο μυελό αποκλείουν τις επιφανειακές αισθητικές και τις εν τω βάθει κινητικές οδούς και επιδρούν στην περιοχή του οπίσθιου κέρατος όπου γίνεται η ρύθμιση των ερεθισμάτων του πόνου.

Για την θωρακική επισκληρίδιο αναισθησία χρησιμοποιούνται τα ίδια τοπικά αναισθητικά φάρμακα που χρησιμοποιούνται και στην αναισθησία της οσφυϊκής χώρας:

1. Λιδοκαΐνη 2% με ή χωρίς αδρεναλίνη (ταχεία έναρξη, άριστη αναλγησία, μικρού βαθμού κινητικός αποκλεισμός, μέση διάρκεια δράσης).

2. Ροπιβακαΐνη 0,5 - 1% (βραδεία έναρξη, καλή αναλγησία, μέτριος κινητικός αποκλεισμός, μακρά διάρκεια δράσης).

3. Λεβομπουπιβακαΐνη 0,5%.

Οι δόσεις είναι μειωμένες στο 30% των δόσεων που χορηγούνται στην οσφυϊκή επισκληρίδιο⁹⁸ αναισθησία.

Ο υπολογισμός της δόσης του τοπικού αναισθητικού καθορίζεται με βάση την ηλικία, τη φυσική κατάσταση του ασθενή, το ύψος και τη θέση του αποκλεισμού.

Σε μεγάλης ηλικίας ασθενείς, επειδή τα μεσοσπονδύλια τρήματα είναι στενά, υπάρχει μειωμένη διαφυγή του διαλύματος, με συνέπεια την αυξημένη κατά μήκος επέκταση και διάρκεια του αποκλεισμού^{99,100}. Έτσι, στους υπερήλικες, η δόση μειώνεται στο 50%⁹⁸.

Παράγοντες που επηρεάζουν τη Θ.Ε.Α.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη Θ.Ε.Α. είναι το μέγεθος των ριζών, το τοπικό αναισθητικό και η προσθήκη ή μη αδρεναλίνης.

Ο αποκλεισμός τείνει να είναι περισσότερο έντονος και έχει πιο γρήγορη έναρξη δράσης κοντά στην περιοχή της παρακέντησης. Ύστερα από έγχυση στη μέση

θωρακική μοίρα Σ.Σ., η αναληψία εξαπλώνεται συμμετρικά, κεφαλικά και ουραία. Όμως, τα ανώτερα θωρακικά και τα κατώτερα αυχενικά νευροτόμια είναι ανθεκτικά στον αποκλεισμό, λόγω του μεγάλου μεγέθους των νευρικών ριζών και του μεγάλου αριθμού των νευρικών ινών που περιέχουν⁹⁸.

Η χορήγηση τοπικών αναισθητικών στο θωρακικό επισκληρίδιο χώρο - κυρίως στη μεσοθωρακική μοίρα - απαιτεί προσεκτική τιτλοποίηση των δόσεων λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες που προαναφέρθηκαν⁹⁸.

Καρδιοαγγειακές μεταβολές κατά την υψηλή και μέση θωρακική επισκληρίδιο αναισθησία με χρήση τοπικών αναισθητικών

Εκδηλώνονται με ελάττωση της μέσης αρτηριακής πίεσης (υπόταση) μέσω δύο μηχανισμών:

1. Αποκλεισμού των αισθητικών ερεθισμάτων που άγουν οι κεντρομόλες νευρικές ίνες και μείωσης των εισερχόμενων βλαπτικών ερεθισμάτων στις θαλαμοφλοιώδεις οδούς, που συνάπτονται στη συνέχεια με κέντρα του Α.Ν.Σ. στο εγκεφαλικό στέλεχος.

2. Συμπαθητικού αποκλεισμού με κεντρικές (καρδιακές) και περιφερικές συνιστώσες.

Δηλαδή:

- α. Τη συμπαθητική νεύρωση της καρδιάς¹⁰¹ Θ1-Θ4.
- β. Τη συμπαθητική νεύρωση των επινεφριδίων Θ8-Θ12.
- γ. Τη συμπαθητική νεύρωση (που διατηρεί και ρυθμίζει τον τόνο) του τοιχώματος των αγγείων, με αποτέλεσμα την περιφερική αγγειοδιαστολή λόγω της διακοπής της.

Η καρδιοαγγειακή καταστολή που θα προκύψει με τη θωρακική επισκληρίδιο αναισθησία σχετίζεται κυρίως με το επίπεδο του συμπαθητικού αποκλεισμού⁹⁸.

Με την επισκληρίδιο αναισθησία στη μέση θωρακική μοίρα, όπου ο αποκλεισμός μπορεί να επεκταθεί σε όλο το Θ1-Θ12 διάστημα, μειώνονται οι κυκλοφορούσες κατεχολαμίνες, λόγω μειωμένης συμπαθητικής διέγερσης του μυελού των επινεφριδίων, τόσο λόγω αποκλεισμού της νεύρωσής του (Θ8-Θ12), όσο και λόγω της διακοπής του προσαγωγού σκέλους του αντανακλαστικού των τασεοϋποδοχέων^{105,106}. Επίσης, μπορεί να εμπλέκεται η απώλεια του τόνου των αγγείων στα κάτω άκρα. Οι αιμοδυναμικές επιπτώσεις είναι σοβαρές δεδομένου ότι η αντανακλαστική αγγειοσύσπαση στα άκρα δεν είναι εφικτή^{98,107,108}.

Σταθερά ευρήματα στην περίπτωση αυτή είναι η μείωση της καρδιακής συχνότητας, η μείωση της Μ.Α.Π. (υπόταση) και η μείωση της καρδιακής παροχής.

Διατηρείται όμως σταθερή η πίεση ενσφήνωσης της πνευμονικής με τη χορήγηση ενδοφλεβίως, κρυσταλλοειδών διαλυμάτων.

Ο δείκτης του έργου της αριστεράς κοιλίας μειώνεται (μειωμένη συσταλτικότητα), ενώ υπερισχύει ο τόνος του παρασυμπαθητικού με αποτέλεσμα: εμφάνιση σημαντικής βραδυκαρδίας, περαιτέρω μείωση της Μ.Α.Π., μειωμένη φλεβική επιστροφή (οι συστηματικές αγγειακές αντιστάσεις είτε μειώνονται είτε παραμένουν αμετάβλητες).¹⁰⁹

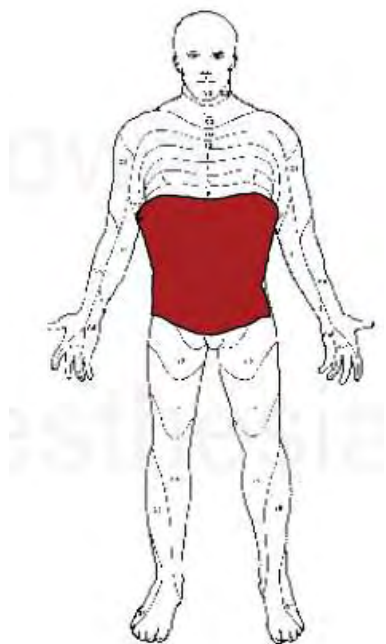
Η καρδιακή παροχή μειώνεται εξαιτίας της βραδυκαρδίας, της μειωμένης συσταλτικότητας και της πτώσης του προφορτίου (μειωμένη πλήρωση των κόλπων λόγω μειωμένης φλεβικής επιστροφής).^{98,110}

Ειδικές επιπλοκές της θωρακικής επισκληρίδιου αναισθησίας

Η υπόταση στη θωρακική επισκληρίδιο, οφείλεται στην αρνητική ινότροπη δράση, λόγω αποκλεισμού των καρδιοεπιταχυντικών ινών από Θ1-Θ4, εφ' όσον ο αποκλεισμός επεκτείνεται πάνω από το Θ4 έως και το Θ1. Η αγγειοδιαστολή είναι μικρής έκτασης και οι συστηματικές αγγειακές αντιστάσεις δεν μεταβάλλονται. Ο πλήρης συμπαθητικός αποκλεισμός έως το Θ1 περιορίζει την αντιρροπιστική ικανότητα της καρδιάς. (Προειδοποιητικό σημάδι η αύξηση της Κ.Φ.Π.). Επειδή, λοιπόν, οι δυνατότητες αντιρρόπησης μεταβολών που σχετίζονται με την ΜΑΠ, την καρδιακή συχνότητα και την καρδιακή παροχή είναι εκπληκτικά μειωμένες, απαιτείται επιπρόσθετη κινητοποίηση από τον αναισθησιολόγο για τον έλεγχο της κυκλοφορίας. Διόρθωση, δηλαδή, και εάν αυτό είναι δυνατόν, της θέσης του σώματος, του όγκου του αίματος, του τόνου των αγγείων, της καρδιακής συχνότητας και της καρδιακής συστολής. Αυτό απαιτεί χορήγηση υγρών, χορήγηση ατροπίνης, εφεδρίνης, και κατεχολαμινών^{98,111,112}.

Με δεδομένο, λοιπόν, έναν φυσιολογικό ενδοαγγειακό όγκο, φάρμακο εκλογής για την αντιμετώπιση της υπότασης είναι ένας β-διεγέρτης που αποκαθιστά την ινότροπη δράση της καρδιάς με μικρή α-διέγερση για εξασφάλιση μερικής αγγειοσύσπασης.¹¹⁴

Στην προκειμένη, φάρμακο εκλογής είναι η ντοπαμίνη σε συνεχή έγχυση 4μg/kg/min, η οποία προκαλεί αποκατάσταση της μέσης αρτηριακής πίεσης και της καρδιακής παροχής στα κανονικά επίπεδα χωρίς μεγάλη μεταβολή στην καρδιακή συχνότητα ή στις πιέσεις πληρώσεως.¹¹⁴

Χαμηλή επισκληρίδιος αναισθησία

Η χαμηλή επισκληρίδιος αναισθησία που εφαρμόστηκε σε αυτό το πρωτόκολλο δεν επέδρασε την καρδιαγγειακή σταθερότητα των ασθενών δεδομένου ότι η συγκέντρωση του φαρμάκου ήταν μειωμένη και η επέκταση του κινητικού και αισθητικού αποκλεισμού δεν ξεπέρασε τα 3-4 δερμοτόμια κεφαλικά συμφωνώντας με διεθνείς μελέτες. Όμως παρατηρήθηκε σε ορισμένους ασθενείς το σύνδρομο Bezold-Jarisch reflex, που χαρακτηρίζεται από βραδυκαρδία και υπόταση όταν η διάχυση της επισκληριδίου επεκτείνεται προς την οσφυϊκή χώρα.¹¹⁵⁻¹¹⁷

Επιδράσεις της αναισθησίας και της χειρουργικής επέμβασης στη νεφρική λειτουργία

Πολλοί παράγοντες μπορεί να επηρεάσουν τη νεφρική λειτουργία κατά τη διάρκεια της αναισθησίας και της χειρουργικής επέμβασης, όπως:

- 1) ο τύπος χειρουργικής επέμβασης,
- 2) η χορήγηση υγρών,
- 3) κάθε προϋπάρχουσα νόσος των νεφρών ή της καρδιάς και
- 4) τα αναισθητικά φάρμακα.

Οι περισσότερες μεταβολές της νεφρικής λειτουργίας, οι οποίες λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της αναισθησίας και της χειρουργικής επέμβασης είναι έμμεσες και οφείλονται σε ορμονικές επιδράσεις, καθώς και επιδράσεις μέσω του αυτόνομου νευρικού συστήματος. Οι άμεσες επιδράσεις των αναισθητικών επί της νεφρικής λειτουργίας είναι λιγότερο σημαντικές, συγκρινόμενες με τις έμμεσες (ενδοκρινικές, καρδιαγγειακές και νευρικές)³.

Επίδραση του χειρουργικού stress (έμμεση επίδραση)

Η ελαφρά αναισθησία, ο τραυματισμός των ιστών, ο χειρουργικός ερεθισμός και ο περιεγχειρητικός πόνος προκαλούν ενεργοποίηση του συμπαθητικού. Η ενεργοποίηση του συμπαθητικού μπορεί να αυξήσει τις αγγειακές αντιστάσεις του νεφρού και να μειώσει τη νεφρική αιμάτωση, το ρυθμό σπειραματικής διήθησης, την αποβολή νατρίου και την παροχή των ούρων. Αυτές οι μεταβολές είναι λιγότερο σημαντικές κατά τη διάρκεια της περιοχικής σε σύγκριση με τη γενική αναισθησία. Επίσης, αυτές οι μεταβολές μπορεί να αντρωθούν μερικώς με τη διατήρηση επαρκούς ενδαγγειακού όγκου³.

Η εφαρμογή μηχανικού αερισμού με θετική τελοεκπνευστική πίεση (PEEP), μειώνει τη ροή του αίματος στο νεφρό, τη σπειραματική διήθηση, την απέκκριση νατρίου και το ρυθμό παραγωγής των ούρων. Οι ενδοκρινικές μεταβολές κατά την αναισθησία και τη χειρουργική επέμβαση ("stress response"), οι οποίες περιλαμβάνουν αύξηση των κατεχολαμινών, της ρενίνης, της αγγειοτενσίνης II, της αλδοστερόνης, της αντιδιουρητικής ορμόνης, της φλοιοεπινεφριδιοτρόπου ορμόνης και των επιπέδων της κορτιζόλης του πλάσματος, επέρχονται ως συνέπεια του χειρουργικού ερεθίσματος, της υποξίας, της οξέωσης ή της κυκλοφορικής καταστολής. Τα ενδοκρινικά αποτελέσματα της αναισθησίας στη νεφρική λειτουργία, ευθύνονται μερικώς, για την παροδική κατακράτηση υγρών και την εμφάνιση ιστικού οιδήματος μετεγχειρητικά (Πίνακας 2.2)³.

Επίδραση των αναισθητικών φαρμάκων (άμεση επίδραση)

Οι επιδράσεις μερικών αναισθητικών στη νεφρική λειτουργία παρουσιάζονται στον πίνακα 2.3.

Ενδοφλέβια αναισθητικά

Αν και τα βαρβιτουρικά έχουν ισχυρότερη αναισθητική δράση στα νοσήματα των νεφρών (αυξημένο ελεύθερο κλάσμα κυκλοφορούντος φαρμάκου, ως αποτέλεσμα της μειωμένης σύνδεσης με τις πρωτεΐνες), η θειοπεντάλη χορηγούμενη βραδέως και σε μειωμένες δόσεις, αποτελεί τον παράγοντα εκλογής για εισαγωγή στην αναισθησία³.

Η φαρμακοκινητική της ετομιδάτης, της προποφόλης και της κεταμίνης δεν μεταβάλλεται σημαντικά, παρουσία διαταραχής της νεφρικής λειτουργίας. Η ετομιδάτη έχει μικρότερη επίδραση στην αρτηριακή πίεση, σε σύγκριση με τα βαρβιτουρικά και την προποφόλη.

ΟΡΜΟΝΗ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
Κατεχολαμίνες	σύσπαση της νεφρικής αρτηρίας
Αντιδιουρητική	↕
Αγγειοτενσίνη II	↓ ροή αίματος στο νεφρό
Αλδοστερόνη	↑ επαναρρόφηση νατρίου στο άπω εσπειραμένο και το ουροφόρο σωληνάριο
	↕
	κατακράτηση νατρίου
	↕
	έκπτυξη του εξωκυττάριου χώρου
Αντιδιουρητική	↑ κατακράτηση νερού
	↕
	υπονατριαιμία λόγω αραίωσης

Πίνακας 2.2. Οι ενδοκρινικές επιδράσεις της αναισθησίας στη νεφρική λειτουργία³

Αναισθησία	Ροή αίματος στο νεφρό (Renal Blood Flow, RBF)	Ρυθμός σπειραματικής διήθησης (Glomerular Filtration Rate, GFR)	Παροχή ούρων
Ενδοφλέβια αναισθητικά			
Θειοπεντάλη	→	↓	↓
Μιδαζολάμη	→	→	↓
Φεντανύλη (δόσεις)	→	→	→
Νευροληπτοαναλγησία (φεντανύλη + δροπεριδόλη)	→	→	↓
Πτητικά αναισθητικά			
Αλοθάνιο	→	↓	↓
Ενφλουράνιο	↓	↓	↓
Ισοφλουράνιο	→	↓	↓
Περιοχική αναισθησία			
Επισκληρίδια	↓	→	→
Υπαραχνοειδής	↓	→	→

Πίνακας 2.3. Επιδράσεις μερικών αναισθητικών στη νεφρική λειτουργία: → καμία επίδραση, ↓ ελαττωμένη επίδραση³.

Η κεταμίνη δεν συνιστάται για τους ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια, διότι λόγω των συμπαθομιμητικών επιδράσεων της μπορεί να επιδεινώσει τη νεφρική βλάβη³.

Αν και οι βενζοδιαζεπίνες υπόκεινται σε ηπατικό μεταβολισμό, πριν από την αποβολή τους μέσω των ούρων, τα περισσότερα από αυτά τα φάρμακα έχουν υψηλό βαθμό πρωτεϊνোসύνδεσης και, συνεπώς, ασθενείς με υπολευκωματιναιμία μπορεί να εμφανίσουν αυξημένη ευαισθησία. Η διαζεπάμη θα πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή σε ασθενείς με νεφρικό νόσημα, λόγω της πιθανότητας να συσσωρευτούν δραστικοί μεταβολίτες³.

Οπιοειδή

Τα περισσότερα οπιοειδή που χρησιμοποιούνται σήμερα (μορφίνη, φεντανύλη, σουφεντανύλη, πεθιδίνη), μεταβολίζονται αρχικά στο ήπαρ και μερικοί από τους μεταβολίτες τους απεκκρίνονται κατόπιν με τα ούρα. Η συσσώρευση του μεταβολίτη της μορφίνης 6-γλυκουρονιδίου, έχει βρεθεί ότι παρατείνει την αναλγησία και την αναπνευστική καταστολή στους ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια. Η συσσώρευση της νορπεθιδίνης, μεταβολίτη της πεθιδίνης, μπορεί να προκαλέσει σπασμούς σε αυτούς τους ασθενείς. Η φαρμακοκινητική της βουτορφανόλης, της ναλβουφίνης και της βουπρενορφίνης δεν επηρεάζεται από τη νεφρική ανεπάρκεια. Η ρεμιφεντανίλη μεταβολίζεται από τις εστεράσες του πλάσματος και των ιστών και, συνεπώς, η φαρμακοκινητική της δεν μεταβάλλεται στα νοσήματα του νεφρού³.

Εισπνεόμενα αναισθητικά

Τα πτητικά αναισθητικά, λόγω του ότι δεν αποβάλλονται από το νεφρό, αποτελούν, σχεδόν, την καλύτερη επιλογή για τους ασθενείς με νόσο των νεφρών. Μόνον λίγα αναισθητικά (μεθοξυφλουράνιο, ενφλουράνιο) χορηγούμενα σε υψηλές συγκεντρώσεις, μπορεί να προκαλέσουν τοξική βλάβη στο νεφρό. Το μεθοξυφλουράνιο, από το μεταβολισμό του οποίου παράγονται ανόργανα ιόντα φθορίου, αντενδείκνυται για την κατηγορία αυτών των ασθενών. Το ενφλουράνιο και το ισοφλουράνιο προκαλούν σε μικρότερο βαθμό μυοκαρδιακή καταστολή από το αλοθάνιο. Το ισοφλουράνιο και το δεσφλουράνιο είναι πιθανόν, τα καλύτερα εισπνεόμενα αναισθητικά για αυτούς τους ασθενείς, παρά τον κίνδυνο πρόκλησης αρτηριακής υπότασης³.

Υψηλότερες συγκεντρώσεις εισπνεόμενου οξυγόνου ($\geq 40\%$), μπορεί να χρειάζονται οι ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια, προκειμένου να εξασφαλίσουν επαρκή προσφορά οξυγόνου στους ιστούς. Η χρήση υποξειδίου του αζώτου πρέπει να

αποφεύγεται σε ασθενείς με σοβαρή αναιμία ($Hb < 7g/dl$), Προκειμένου να χορηγηθούν κατά το δυνατόν υψηλότερες συγκεντρώσεις εισπνεόμενου οξυγόνου³.

Μυοχαλαρωτικά

Η σουκινυλοχολίνη παραμένει το μυοχαλαρωτικό εκλογής για την ταχεία διασωλήνωση της τραχείας, γεγονός ιδιαίτερης σημασίας για τους ουραιμικούς ασθενείς, οι οποίοι εμφανίζουν βραδεία γαστρική κένωση. Ωστόσο, η σουκινυλοχολίνη αυξάνει τα επίπεδα του καλίου του ορού και ασθενείς με νεφρική βλάβη μπορεί να έχουν υψηλά επίπεδα καλίου ορού πριν από τη χορήγηση σουκινυλοχολίνης. Στην περίπτωση αυτή, η αύξηση του καλίου μπορεί να είναι σε επίπεδα ικανά να προκαλέσουν καρδιακές αρρυθμίες ή ακόμη και καρδιακή ανακοπή. Συνεπώς, η σουκινυλοχολίνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια, εφ' όσον τα επίπεδα καλίου του ορού είναι μικρότερα από $5mEq/l$. Διαφορετικά, ένα μη αποπολωτικό μυοχαλαρωτικό θα πρέπει να χορηγείται αντί για σουκινυλοχολίνη³.

Το αποβαλλόμενο κλάσμα των μη αποπολωτικών μυοχαλαρωτικών μέσω των νεφρών, στην περίπτωση της νεφρικής βλάβης, ποικίλει. Το πανκουρόνιο, το σισατρακούριο εξαρτώνται από τη νεφρική απέκκριση. Αν και ο μεταβολισμός του βεκουρονίου και του ροκουρονίου είναι αρχικά ηπατικός, ποσοστό μεγαλύτερο από 20% αυτών των φαρμάκων απεκκρίνεται με τα ούρα. Συνεπώς, μπορεί να παρατηρηθεί παράταση της δράσης, σε περίπτωση σοβαρής νεφρικής βλάβης. Το ατρακούριο, επειδή διασπάται στο πλάσμα με ενζυμική υδρόλυση από τις εστεράσες και μη ενζυμική αποβολή κατά Hofmann, μπορεί να αποτελέσει μυοχαλαρωτικό εκλογής για ασθενείς με νόσο των νεφρών³.

Τα μη αποπολωτικά μυοχαλαρωτικά, έχουν ισχυρότερη δράση σε καταστάσεις οξέωσης. Είναι στοιχειώδες, οποιοδήποτε μυοχαλαρωτικό και αν χρησιμοποιηθεί για αναισθησία σε αυτούς τους ασθενείς, να παρακολουθείται ο βαθμός του νευρομυικού αποκλεισμού³.

Τοπικά αναισθητικά

Μόνον ένα μικρό ποσοστό από τα τοπικά αναισθητικά αποβάλλεται από το νεφρό αμετάβλητο, ενώ οι μεταβολίτες και τα συζευγμένα προϊόντα τους βρίσκονται σε αφθονία. Ωστόσο, η νεφρική δυσλειτουργία επηρεάζει τα επίπεδα του τοπικού αναισθητικού στο αίμα λιγότερο από ότι οι διακυμάνσεις της ηπατικής κάθαρσης.

Άλλα φάρμακα χορηγούμενα περιεγχειρητικά³

Οι αντιχολινεργικοί παράγοντες (ατροπίνη) και οι αντιχολινεστεράσες (νεοστιγμίνη) ιονίζονται σε υψηλό βαθμό, είναι υδατοδιαλυτές ουσίες και απεκκρίνονται σε σημαντικό βαθμό από τους νεφρούς. Συνεπώς, η διάρκεια δράσης τους είναι παρατεταμένη στους ασθενείς με νοσήματα των νεφρών. Αν και οι περισσότερες φαινοθειαζίνες (π.χ. προμεθαζίνη) μεταβολίζονται σε μη δραστικά παράγωγα από το ήπαρ και η φαρμακοκινητική τους δεν μεταβάλλεται από τη νεφρική βλάβη, μπορεί, ωστόσο, να επέλθει ενίσχυση των κατασταλτικών τους επιδράσεων στο κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ) από την αζωθαιμία. Η απέκκριση της δροπεριδόλης μπορεί να εξαρτάται μερικώς από το νεφρό. Η αντιεμετική δράση αυτών των φαρμάκων είναι πολύ χρήσιμη στα πλαίσια της αντιμετώπισης της μετεγχειρητικής ναυτίας. Η μετοκλοπραμίδη απεκκρίνεται μερικώς από τους νεφρούς αναλλοίωτη. Η αποβολή των H₂-αναστολέων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον νεφρό. Τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη επιδεινώνουν τη νεφρική λειτουργία, ιδιαίτερα κατά τη σήψη. Οι αμινογλυκοσίδες, η αμφοτερικίνη Β, η πλατίνα (cisplatinum), μερικά ανοσοκατασταλτικά φάρμακα (π.χ. κυκλοσπορίνη) και ακτινοσκοπικές ουσίες μπορεί να προκαλέσουν νεφρική βλάβη. Οι αποκλειστές των διαύλων ασβεστίου μπορούν να προλάβουν την ισχαιμικού τύπου νεφρική βλάβη. Χαμηλές δόσεις ντοπαμίνης (0,5-2 μg/kg/min) μπορεί να έχουν προστατευτική επίδραση, προκαλώντας νεφρική και σπλαγχνική αγγειοδιαστολή³.

Απόκριση στο stress και αναισθησία

Ο βασικός παράγοντας στη σύγχρονη αναισθησία και χειρουργική είναι η ασφαλής έκβαση. Τα αναισθητικά φάρμακα, οι περίπλοκες χειρουργικές διαδικασίες και η κατάσταση του ασθενούς λόγω συνυπαρχουσών ιατρικών ασθενειών, αυξάνουν τον κίνδυνο. Κατά τη διάρκεια των προηγούμενων λίγων δεκαετιών έχει υπάρξει τεράστια μείωση της νοσηρότητας και της θνησιμότητας, λόγω καλύτερης γνώσης και κατανόησης της παθοφυσιολογίας και βελτιστοποίησης των διαδικασιών αντιμετώπισης των ασθενειών, τη χρήση των νεώτερων ασφαλών φαρμάκων, το συνεχή έλεγχο και τη διαχείριση των περιεγχειρητικών συμβάντων και την άριστη φροντίδα στις μονάδες που παρέχουν φροντίδα μετά την επέμβαση. Η σημαντικότερη ανάπτυξη γίνεται τα τελευταία χρόνια, με κατανόηση της σειράς των φυσιολογικών αλλαγών (απόκριση στο stress) που οφείλονται στην αναισθησία και την εγχείρηση²⁶⁷. Αυτές οι αλλαγές στο καρδιαγγειακό, το μεταβολισμό, τα ρευστά, τους ηλεκτρολύτες κ.λπ. έχουν επιπτώσεις άμεσα στην κατάσταση των ασθενών και αυξάνουν τον κίνδυνο. Προσπάθειες έχουν καταβληθεί για τη συνεργασία μεταξύ των χειρουργών και των αναισθησιολόγων που εκμεταλλεύονται τη γνώση των παραγόντων επιτάχυνσης

των διαδικασιών και των διάφορων επιδράσεων αυτών των φυσιολογικών αλλαγών και εφαρμόζοντας εγκαίρως τις ρυθμιστικές/τροποποιητικές θεραπευτικές μεθόδους^{173,174}. Αυτό επιτρέπει να εκτελεσθούν ακόμη και σημαντικές διαδικασίες στους ασθενείς με αυστηρά επιπεπλεγμένες ασθένειες, οι οποίες αντενδεικνύονταν στο παρελθόν και να μειωθεί η περι- και μετεγχειρητική νοσηρότητα ή και θνησιμότητα.

Το σώμα αντιδρά στα εξωτερικά ερεθίσματα, που κυμαίνονται από το ελάχιστο ως τη μαζική προσβολή, τόσο τοπικά, όσο και γενικά. Η γενική απάντηση είναι υπό μορφή ευρέων ενδοκρινικών, μεταβολικών και βιοχημικών αντιδράσεων, σε όλο το σώμα. Το μέγεθος της απάντησης εξαρτάται ιδιαίτερα από τη δριμύτητα, την ένταση και τη διάρκεια του ερεθίσματος. Για να προκαλέσουν τέτοια ανακλαστική απάντηση και να παρουσιαστεί μια σύνθετη αλληλεπίδραση των ουσιών μεταξύ του υποθαλαμικού υποφυσιακού άξονα, δρουν το κλασσικό σύστημα νευροενδοκρινών ορμονών και το αυτόνομο νευρικό σύστημα και καλούνται «απόκριση στο stress» ή «αντίδραση συναγερμού»^{157,158}. Η τοπική απόκριση είναι μεγάλης σπουδαιότητας για τη θεραπεία και άμυνα ενάντια στη μόλυνση. Αυτή περιλαμβάνει μεσολαβητές, αγγειακά προϊόντα ενδοθηλιακών κυττάρων και ακόμη και τα ενδοκυτταρικά προϊόντα μεμονωμένων κυττάρων¹⁵⁶.

Η απόκριση στο stress οδηγεί στην έκκριση πολλών αναβολικών και καταβολικών ορμονών με συνέπεια τον υπερμεταβολισμό, με την επιτάχυνση του μεγαλύτερου μέρους των βιοχημικών αντιδράσεων^{247,200}. Η απάντηση αποτελεί αντισταθμιστικό μηχανισμό και παρέχει τις μέγιστες πιθανότητες επιβίωσης, λόγω των αυξανόμενων καρδιαγγειακών λειτουργιών, της συντήρησης των ρευστών και του ανεφοδιασμού για τις αυξανόμενες απαιτήσεις για υποστρώματα που παράγουν ενέργεια¹⁵⁶.

Εάν η απόκριση στο stress παρατείνεται, η συνεχής υπερμεταβολική κατάσταση ενδέχεται να οδηγήσει στην εξάντληση ουσιαστικών συστατικών του σώματος π.χ. γλυκόζης, λίπους, πρωτεΐνης, μεταλλικών στοιχείων, προκαλώντας απώλεια βάρους, κόπωση, μειωμένη αντοχή, ικανότητα βάρδισης μετά από χρονική καθυστέρηση και αυξανόμενη νοσηρότητα και θνησιμότητα^{156,158,159,160}.

Η καθαρή επίδραση της απόκρισης στο stress: «Η νευροενδοκρινική εκροή»

- Καρδιαγγειακές αλλαγές: αύξηση καρδιακής παροχής, καρδιακού ρυθμού, αρτηριακής πίεσης, αυξημένη μυοκαρδιακή συσταλτικότητα, αύξηση της απαίτησης σε οξυγόνο.
- Διανομή όγκου αίματος: περιφερική και σπλαγχνική αγγειοσυστολή στεφανιαία και εγκεφαλική αγγειοδιαστολή.

- Αναπνευστικές αλλαγές: αυξανόμενη αναπνευστική συχνότητα (ή ρυθμός).
- Αλλαγές ρευστών και ηλεκτρολυτών: Διατήρηση νατρίου και ύδατος.
- Πήξη: υπερπηκτικότητα και ινωδόλυση.
- Καταστολή του ανοσοποιητικού συστήματος: μολύνσεις τραυμάτων/πληγών.
- Μεταβολικές αλλαγές: Κινητοποίηση υποστρωμάτων - υπεργλυκαιμία.
- Αλλαγές στην ούρηση: μειωμένη παραγωγή ούρων¹⁵⁶.

Οι αλλαγές πίεσης γίνονται καλά ανεκτές από τους φυσιολογικούς, υγιείς κατά τα λοιπά, ασθενείς (βαθμός 1 ASA, American Society of Anesthesiologists). Οι αλλαγές επιστρέφουν στο κανονικό σε εύθετο χρόνο. Στους ασθενείς με υπέρταση, ασθένεια στεφανιαίων αρτηριών, μυοκαρδιακό έμφραγμα, βαλβιδικές καρδιακές παθήσεις, αορτικό ανεύρυσμα, εγκεφαλικό ανεύρυσμα ή ενδοκρανιακή υπέρταση, σακχαρώδη διαβήτη, ασθένειες του ήπατος, νεφρική ανεπάρκεια, γηριατρική ηλικιακή ομάδα, (βαθμός III IV, και V, ASA) αυτές οι αλλαγές είναι απειλητικές για τη ζωή. Αυτό το κείμενο θα δώσει έμφαση στις αιτίες, στην ανάπτυξη της κατανόησης του μηχανισμού απελευθέρωσης που περιλαμβάνεται στην απόκριση στο stress στον τραυματισμό, στις επιδράσεις στα διάφορα συστήματα και τις μεθόδους που μπορούν να διαμορφώσουν αυτές τις απαντήσεις για την καλύτερη έκβαση¹⁵⁶.

Τα πρωτογενή ερεθίσματα των νευροενδοκρινών ανακλαστικών

Υπόταση

Η μείωση του δραστικού όγκου αίματος στην κυκλοφορία για οποιοδήποτε λόγο όπως τραύμα, αιμορραγία²⁵², εγκαύματα, MI (myocardial infarction, έμφραγμα μυοκαρδίου), CCF (Congestive Cardiac Failure, συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια) επιπωματισμός, σήψη, νευρογενής κατάρρευση κ.α. γίνεται αντιληπτή από τους ευαίσθητους στην πίεση υποδοχείς στην αορτή, τις καρωτιδικές και νεφρικές αρτηρίες, αναλογικά προς το μέγεθος της απώλειας όγκου, άμεσα μέσω της κεντρικής αυτόνομης οδού για να ενεργοποιηθεί η απελευθέρωση των ορμονών της υπόφυσης, όπως οι ACTH, βαζοπρεσίνη (αγγειοτενσίνη), αυξητική ορμόνη, βήτα ενδορφίνη και έμμεσα μέσω του συμπαθητικού νευρικού συστήματος για να ενεργοποιηθεί η απελευθέρωση κατεχολαμινών, γλυκαγόνης, αναστέλλοντας την απελευθέρωση ινσουλίνης και οδηγώντας στη διατήρηση του νατρίου και του ύδατος και την άνοδο στον καρδιακό ρυθμό, την πίεση αίματος και το σάκχαρο στο αίμα¹⁷¹⁻¹⁷³. Η μείωση στη νεφρική ροή αίματος λόγω της σπλαγχνικής αγγειοσυστολής, γίνεται αισθητή από τους τασεοϋποδοχείς υψηλής πίεσης στα παρασπειραματικά συμπλέγματα του νεφρού με συνέπεια την έκκριση ρενίνης και αγγειοτενσίνης που οδηγεί στην άνοδο της πίεσης

του αίματος και τη μείωση της παραγωγής ούρων. Η ανώμαλη ροή αίματος για περισσότερο χρόνο μπορεί να οδηγήσει σε νεφρική δυσλειτουργία^{156,163}.

Οξυγόνο, διοξείδιο του άνθρακα και ιόν υδρογόνου

Οι αλλαγές στη συγκέντρωση των ιόντων οξυγόνου, διοξειδίου του άνθρακα και υδρογόνου στο αίμα οδηγούν σε καρδιαγγειακές, πνευμονικές και νευροενδοκρινείς αποκρίσεις μέσω της ενεργοποίησης περιφερειακών χημειοϋποδοχέων, αορτικών και καρωτιδικών τοιχωμάτων¹⁷⁶. Η μείωση στην αρτηριακή ροή του αίματος ή την τάση οξυγόνου (oxygen tension), μειώνουν την εξαγωγή χημειοϋποδοχέων οξυγόνου, που μειώνει τη φλεβική PO_2 . Τα ΙΧ και Χ κρανιακά νεύρα φέρουν αυτή την αίσθηση στον υποθάλαμο, με συνέπεια την καρδιακή συμπαθητική εκροή, προκαλώντας άνοδο στον καρδιακό ρυθμό, την καρδιακή συσταλτικότητα και τον υπεραερισμό. Η περαιτέρω υποογκαιμία μπορεί να ενδυναμώσει την ορμονική ανακλαστική απάντηση στην υποξία¹⁵⁶.

α. Αναισθητικά φάρμακα

β. Λαρυγγοσκόπηση και διασωλήνωση

Σε μηχανική διέγερση της ανώτερης αναπνευστικής οδού, δηλαδή της μύτης, του επιφάρυγγα, του λαρυγγοφάρυγγα, οι κεντρομόλες φέρονται από το γλωσσοφαρυγγικό νεύρο και από το τραχειοβρογχικό δένδρο, μέσω του σπλαγχνικού νεύρου (Burststein, Lo, Pinto και Newman 1950) που ενισχύει τις δραστηριότητες των αυχενικών συμπαθητικών κεντρομόλων ινών, με συνέπεια την παροδική άνοδο στον καρδιακό ρυθμό και την πίεση του αίματος¹⁵⁶.

γ. Ήπια αναισθησία

Η χρήση της πολυφαρμακίας, όπως τα ηρεμιστικά, τα αγχολυτικά, τα ναρκωτικά, οι μυοχαλαρωτικές ουσίες διαφορετικής έναρξης, μέγιστου δράσης και διάρκειας, μπορεί να οδηγήσει στη διακύμανση του βάθους της αναισθησίας που αξιολογείται από τις PSRT επιδόσεις (pressure, sweating, rate, tear - πίεση, ιδρώτας, ρυθμός, δάκρυ). Η ανεπαρκής τιτλοδότηση φαρμάκων μπορεί να οδηγήσει στην ελαφριά ή βαθιά αναισθησία. Κατά τη διάρκεια των ήπιων επιπέδων του αισθήματος αναισθησίας του πόνου, ανεπαρκούς ύπνου, αμνησίας ή χαλάρωσης των μυών, οδηγούν σε απόκριση στο stress.

Πόνος

Το επιφανειακό στρώμα του δέρματος νευρώνεται πυκνά με τις απολήξεις πόνου των νεύρων. Οι Woolf, Michael δήλωσαν ότι οι χειρουργικές διαδικασίες δεν

είναι δυνατές χωρίς πρόκληση ζημίας στο νευρικό ιστό που ευαισθητοποιείται έπειτα από την απελευθέρωση των φλεγμονωδών μεσολαβητών, με συνέπεια το δριμύ πόνο (κραυγή των τραυματισμένων νεύρων).

Τέτοιος πόνος χαρακτηρίζεται και από «περιφερική και κεντρική ευαισθητοποίηση».

Περιφερική ευαισθητοποίηση: οι τραυματισμένοι ιστοί προκαλούν τη χαρακτηριστική τοπική φλεγμονώδη απόκριση. Η απελευθέρωση των παραδοσιακών φλεγμονωδών μεσολαβητών, όπως η κυτοκίνη, τα λευκοτριένια, ο παράγοντας ανάπτυξης νεύρων, η ισταμίνη, η σεροτονίνη, η καλικρενίνη, οι προσταγλανδίνες κ.λπ. αυξάνουν την ευαισθησία των αλγοϋποδοχέων¹⁵⁶.

Κεντρική ευαισθητοποίηση: η αίσθηση πόνου υψηλής έντασης φέρεται μέσω λεπτών μυελινωμένων ινών αλγοϋποδοχέων. Ίνες αδ και μικρότερες c ίνες δερματικού νεύρου, περνούν μέσω της βάσης της στοιβάδας του επιθηλιακού ιστού, όπου η αλλαγή στη διεγερσιμότητα των νευρώνων στο νωτιαίο μυελό, πυροδοτείται από τις κεντρομόλες ώσεις¹⁵⁶.

Η υπερβάλλουσα αίσθηση πόνου έχει επιπτώσεις στο ανερχόμενο δικτυωτό, μεταχιακό σύστημα, το θάλαμο και τον υποθάλαμο που ρυθμίζει την αυτόνομη, νευροενδοκρινή απάντηση με την υποκίνηση του υποθαλαμικού-υποφυσιακού-επινεφριδιακού-συμπαθητικού άξονα, με συνέπεια την απελευθέρωση όλων των καταβολικών και αναβολικών ορμονών, πριν φθάσει στο φλοιό. Η αίσθηση πόνου προκαλεί τη συμπαθητική διέγερση ακόμη και στα βαθύτερα επίπεδα της αναισθησίας κατά τη διάρκεια της τομής στο δέρμα (π.χ. άνοδος στον καρδιακό ρυθμό και στην πίεση του αίματος κατά τη διάρκεια της στερνοτομής)¹⁵⁶.

Χειρουργική επέμβαση: η χειρουργική επέμβαση είναι ένας τεχνητά δημιουργούμενος τραυματισμός για τη θεραπευτική αγωγή. Η απόκριση στο stress εξαρτάται από την έκταση του τραυματισμού. Οι διαδικασίες σύντομης διάρκειας, οι διαγνωστικές διαδικασίες, επιφάνεια του σώματος, ο οφθαλμός, οι χειρουργικές επεμβάσεις στα ώτα, οι κοιλιακές ενδοσκοπικές χειρουργικές επεμβάσεις που απαιτούν μικρές τομές, ο ελάχιστος χειρισμός ιστού, προκαλούν μόνο μια ήπια απόκριση. Οι σημαντικότερες διαδικασίες (θώρακας, κοιλία, ισχίο, κεφαλή, λαιμός κ.λπ.) αποσπούν εντονότερη απάντηση, στην οποία η φάση ροής μπορεί να διαρκέσει έως και αρκετές ημέρες ή εβδομάδες^{157,159}. Αυτό οδηγεί σε υπερβολική απώλεια βάρους, καθυστερεί επίσης την αποκατάσταση, και τη βλάβη με συνέπεια την αυξανόμενη νοσηρότητα και θνησιμότητα.^{156,159,160,162}

Τραύμα

Ο τραυματισμός του ιστού κατά τη διάρκεια του χειρισμού χειρουργικών τομών και ιστού, ενεργοποιεί τη φλεγμονή και το αμυντικό σύστημα¹⁵⁸. Η έκταση της πληγής έχει άμεση σχέση με τις εκδηλώσεις της απάντησης του ξενιστή. Η ποσότητα των μεσολαβητών και η διασπορά αυτών των μεσολαβητών έχει επιπτώσεις στα νευροενδοκρινή ανακλαστικά^{159,162}. Ποικίλες ουσίες όπως οι εξωτοξίνες που θερμαίνουν τις ασταθείς πρωτεΐνες που παράγονται από τα gram-θετικά βακτήρια, οι ενδοτοξίνες, το λιποπολυσακχαριδικό εξάρτημα του κυτταρικού τοιχώματος gram-αρνητικών βακτηρίων, προκαλούν την απελευθέρωση μεσολαβητών, όπως η ιντερλευκίνη 1 (IL-1) και ο παράγοντας νέκρωσης όγκων (TNF) από τα διάφορα κύτταρα και διεγείρουν την απελευθέρωση από τον νευρο-ανοσιακό άξονα, ορμονών όπως η ACTH¹⁵⁶.

Συμπέρασμα

Το σώμα αντιδρά στα επιβλαβή ερεθίσματα με αντίδραση που καλείται απόκριση στο stress. Αυτή η απόκριση μπορεί να είναι απειλητική για τη ζωή όταν η συνοσηρότητα του ασθενούς επιδρά στην εξέλιξη της χειρουργικής επέμβασης. Οι αποκρίσεις είναι λιγότερο έντονες κατά τη διάρκεια δευτερευουσών ή ενδοσκοπικών διαδικασιών. Η σύνθετη θωρακική, κοιλιακή, αγγειακή χειρουργική διαδικασία παρουσιάζει ευρεία αντίδραση. Αυτές οι απαντήσεις μπορούν να τροποποιηθούν στη προ-, διε- και μετεγχειρητική περίοδο. Η γενική αναισθησία δεν καταργεί την απόκριση εντελώς. Τα τοπικά αναισθητικά όταν χρησιμοποιούνται υπαραχνοειδώς ή επισκληριδίως, καταργούν την απάντηση σε μεγάλο μέρος, ιδιαίτερα σε επεμβάσεις της κάτω κοιλίας. Η προεγχειρητική χρήση των κατάλληλων αγχολυτικών, υγρών, και της γλυκόζης, διατηρεί την υδάτωση και η διατροφή μειώνει τον αδικαιολόγητο/υπέρμετρο καταβολισμό. Η πρόληψη της απόκρισης στο stress κατά τη διάρκεια της λαρυγγοσκόπησης, της διασωλήνωσης και της δερματικής τομής προστατεύει το μυοκάρδιο. Η σταθεροποίηση του βάθους της αναισθησίας και των αιμοδυναμικών μεταβολών περιεγχειρητικά ελαττώνει την απάντηση. Η μετεγχειρητική αναλγησία με επισκληρίδια τοπικά αναισθητικά και fentanyl για 2 έως 3 ημέρες, μειώνει την έκλυση κατεχολαμινών. Η απελευθέρωση παρακρινικών ορμονών καταστέλλεται από την ασπιρίνη και NSAIDs. Η ελεύθερη πόνου μετεγχειρητική περίοδος μειώνει την απώλεια αζώτου, τις πνευμονικές επιπλοκές και εκκινεί την έγκαιρη βάδιση.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

PCNL ΥΠΟ ΕΠΙΣΚΛΗΡΙΔΙΑ ΑΝΑΓΛΗΣΙΑ VS PCNL ΥΠΟ ΕΠΙΣΚΛΗΡΙΔΙΑ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ VS PCNL ΥΠΟ ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΗ ΔΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΕΚΒΑΣΗ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διαδερμική νεφρολιθοτριψία περιγράφηκε από τους Fernström και Johansson (1976) και τις δύο τελευταίες δεκαετίες έχει καθιερωθεί σαν μέθοδος εκλογής της χειρουργικής αντιμετώπισης της νεφρολιθίασης. Η μέθοδος αυτή είναι λιγότερο επεμβατική από την κλασική ανοικτή. Πλεονεκτεί διότι το τραύμα ελαχιστοποιείται, η μετεγχειρητική πορεία είναι ταχύτερη, ομαλότερη και με λιγότερο πόνο, ενώ το χρονικό διάστημα ανάρρωσης και επιστροφής στις συνήθεις δραστηριότητες είναι συντομότερο. Συνέπεια αυτών είναι η μικρότερη νοσηρότητα και η μείωση του κόστους. Τα πλεονεκτήματα της διαδερμικής μεθόδου έχουν επαρκώς εκτιμηθεί συγκρινόμενα με αυτά της ανοικτής μεθόδου σε κλινικό επίπεδο δεν έχει όμως μελετηθεί η επίδραση των τεχνικών αναισθησίας.

Υπόθεση και σκοπός της μελέτης.

Στη μελέτη μας, η υπόθεση ότι η απάντηση στο στρες δεν είναι όλα ή τίποτα στη φύση, αλλά ο βαθμός απάντησης θα εξαρτώνταν από το βαθμό της ιστικής βλάβης, θεωρήθηκε ότι μια ενδοσκοπική χειρουργική επέμβαση σαν τη PCNL θα είχε λιγότερο περιεγχειρητικό στρες από ότι μια επέμβαση π.χ. κοιλίας. Σκοπός λοιπόν αυτής της μελέτης είναι αρχικά να καταδειχθεί ότι είναι δυνατόν να εκτελεστεί PCNL υπό επισκληρίδια αναισθησία ή / και υπό επισκληρίδια αναλγησία και κατόπιν να γίνει προοπτική σύγκριση των αποτελεσμάτων στους ασθενείς που πληρούν τα προκαθορισμένα κριτήρια εισαγωγής στο πρωτόκολλο και σε εκείνους που υποβλήθηκαν σε PCNL υπό γενική αναισθησία.

Έτσι θα μπορούσαν να μελετηθούν κλασσικές και νέες τεχνικές αναισθησίας και αναλγησίας και η περιεγχειρητική απάντηση στο στρες καθώς και η άμεση έκβαση αυτών των ασθενών. Πολύ λίγη πληροφόρηση υπάρχει όσον αφορά στο καθορισμό των συνεπειών της περιοχικής αναισθησίας και της μετεγχειρητικής αναλγησίας στη μη παραδοσιακή έκβαση όπως στην ποιότητα της ζωής στην ικανοποίηση του ασθενούς και στην οικονομική έκβαση.

Η PCNL εκτελείται στην πλεοψηφία των ασθενών υπό γενική αναισθησία. Μια άλλη μορφή αναισθησίας θα μπορούσε ενδεχόμενα να μεγιστοποιήσει το όφελος από την ελάχιστα αυτή επεμβατική μέθοδο. Ποιο θα ήταν το αποτέλεσμα αν οι ασθενείς υποβάλλονταν σε PCNL με επισκληρίδια αναισθησία ή επισκληρίδια αναλγησία;

PCNL

Η διαδερμική νεφρολιθοτριψία είναι το «Gold Standard» για μεγάλους (> 2 cm) λίθους του νεφρού και του εγγύς ουρητήρα, λίθους ανθεκτικούς στην εξωσωματική λιθοτριψία (ESWL), λίθους της κάτω καλυκικής ομάδας, καθώς και σε παρουσία υδρονέφρωσης εξαιτίας αποφρακτικών λίθων ή στενώματος της πυελοουρητηρικής συμβολής.

Για την εκτέλεση της PCNL ο ασθενής τοποθετείται σε πρηνή ή πρηνή - λοξή θέση. Υπο υπερηχογραφική ή ακτινοσκοπική καθοδήγηση γίνεται παρακέντηση του επιθυμητού κάλυκα και διαστολή του διαύλου της νεφροστομίας μέχρις εύρους που να επιτρέπει την είσοδο του νεφροσκοπίου στην νεφρική πύελο.

Η διαστολή του διαύλου της νεφροστομίας επιτυγχάνεται με μεταλλικούς διαστολείς ή με μπαλόνι υψηλών πιέσεων.

Διαμέσου του νεφροσκοπίου γίνεται η αφαίρεση των λίθων ή ο κατακερματισμός και η αφαίρεσή τους (απαιτείται επιμονή και υπομονή). Για την απομάκρυνση υπολειμματικών λίθων μπορεί να χρειαστεί να χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα ή mini νεφροσκόπια ή επιπλέον δίαυλοι ή και νέες συνεδρίες PCNL ή ESWL.

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός λοιπόν αυτής της μελέτης είναι αρχικά να καταδειχθεί ότι είναι δυνατόν να εκτελεστεί PCNL υπό επισκληρίδια αναισθησία ή / και υπό επισκληρίδια αναλγησία και κατόπιν να γίνει προοπτική σύγκριση των αποτελεσμάτων στους ασθενείς που πληρούν τα προκαθορισμένα κριτήρια εισαγωγής στο πρωτόκολλο και σε εκείνους που υποβλήθηκαν σε PCNL υπό γενική αναισθησία.

Στη διεθνή βιβλιογραφία δεν υπάρχουν αναφορές όσον αφορά την εφαρμογή περιοχικής αναισθησίας, ή επισκληρίδια αναλγησίας για την εκτέλεση της διαδερμικής νεφρολιθοτριψίας. Επιπλέον, δεν υπάρχουν προοπτικές μελέτες σύγκρισης της αποτελεσματικότητας των προαναφερθεισών αναισθητικών πρακτικών στην εκτέλεση της διαδερμικής νεφρολιθοτριψίας, και η παρούσα μελέτη πιστεύεται ότι θα δώσει σημαντικές πληροφορίες.

Με αυτόν τον τρόπο θα καταστεί δυνατόν να επαληθευτεί ή όχι η υπόθεση, ότι αφ' ενός οι προτεινόμενες μέθοδοι είναι τουλάχιστον το ίδιο ασφαλείς με τη σημερινή μέθοδο εκλογής, και αφ' ετέρου να καταδειχθούν τα όποια πλεονεκτήματά τους.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Τύπος μελέτης :	Κλινική, Προοπτική, Παρατηρητική
Ομάδα παρατήρησης :	Ασθενείς που υποβάλλονταν σε PCNL και έλαβαν γενική αναισθησία ή επισκληρίδιο αναισθησία ή επισκληρίδιο αναλγησία
Τόπος μελέτης:	Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Λάρισας
Χρηματοδότηση:	Όχι
Εγγραφή συγκατάθεση:	Ναι
Κόστος:	Ο εξοπλισμός του Νοσοκομείου που χρησιμοποιείται στην ρουτίνα των χειρουργικών επεμβάσεων και αναισθησιολογικών τεχνικών. Δεν υπέστη οικονομική επιβάρυνση ο προϋπολογισμός του Νοσοκομείου.

Κριτήρια εισόδου - αποκλεισμού

Κριτήριο αποκλεισμού από την τυχαιοποίηση αποτελούν ασθενείς κάτω των 18 ετών, σταδίου ASA>III, ασθενείς που ελάμβαναν αντιψυχωσικά και ασθενείς με αντένδειξη για PCNL (διαταραχές πηκτικού μηχανισμού).

Στη διεθνή βιβλιογραφία δεν υπάρχουν αναφορές όσον αφορά την εφαρμογή περιοχικής αναισθησίας, ή επισκληρίδιας αναλγησίας για την εκτέλεση της διαδερμικής νεφρολιθοτριψίας. Επιπλέον, δεν υπάρχουν προοπτικές μελέτες σύγκρισης της αποτελεσματικότητας των προαναφερθεισών αναισθητικών πρακτικών στην εκτέλεση της διαδερμικής νεφρολιθοτριψίας και η παρούσα μελέτη πιστεύεται ότι δίνει σημαντικές πληροφορίες.

Με αυτόν τον τρόπο θα καταστεί δυνατόν να επαληθευτεί ή όχι η υπόθεση, ότι αφ' ενός οι προτεινόμενες μέθοδοι είναι τουλάχιστον το ίδιο ασφαλείς με τη σημερινή μέθοδο εκλογής και αφ' ετέρου να καταδειχθούν τα όποια πλεονεκτήματά τους.

Μελετήθηκαν συνολικά 110 ασθενείς. Οι 98 ασθενείς χωρίστηκαν σύμφωνα με το πρωτόκολλο σε τρεις ομάδες. Οι 12 ασθενείς που μελετήθηκαν επιπλέον ήταν

ομάδα υψηλού κινδύνου ASA IV και μέσης ηλικίας 74 ετών ± 7 έτη. Δεν ακολουθήθηκε η τυχαιοποίηση σε αυτούς τους ασθενείς και έγινε ξεχωριστή στατιστική ανάλυση. Αναφέρονται στη συγκεκριμένη διατριβή για να ισχυροποιηθεί, παρότι το δείγμα των υπερηλίκων είναι μικρό, η υπόθεσή μας ότι η τεχνική της διαδερμικής λιθοτριψίας δύναται να πραγματοποιηθεί με περιοχική αναλγησία.

ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε προεγχειρητικό κλινικό και εργαστηριακό έλεγχο. Δεν χορηγήθηκε προνάρκωση αλλά μια ώρα πριν το χειρουργείο οι ασθενείς έλαβαν 1 γραμμάριο παρακεταμόλης και 40mg παρεκοξίμπης. Η τυχαιοποίηση των ασθενών διενεργούνταν πριν την αναισθησία δια της μεθόδου της κληρώσεως από τρίτο πρόσωπο. Τα στοιχεία συλλέγονταν σε ειδικά φύλλα όπου αναγράφονταν:

- τα αναισθητικά
- ο χρόνος του χειρουργείου
- η διάρκεια της αναισθησίας - αναλγησίας
- η ικανοποίηση του ασθενούς
- ο χρόνος στην ανάνηψη
- το στάδιο της αφύπνισης με χρήση της κλίμακας Aldrette
- οι ανάγκες σε αναλγητικά
- επίσης καταγράφονταν ο μετεγχειρητικός πόνος με τη γνωστή κλίμακα VAS στις 4, 8, 12 και 24 ώρες.
- Διεγχειρητικά καταγράφονταν η ΑΠ, η καρδιακή συχνότητα και ο κορεσμός της αιμοσφαιρίνης σε οξυγόνο, ο συνολικός χρόνος αναισθησίας και ο καθαρός χειρουργικός χρόνος
- Μετεγχειρητικά καταγράφονταν η ΑΠ, οι σφύξεις, η ύπαρξη κεφαλαλγίας, ναυτίας, εμετού, κνησμού, αναπνευστικής καταστολής, κινητικού ή αισθητικού αποκλεισμού, καθώς και οποιαδήποτε άλλη επιπλοκή που πιθανόν να συνδέεται με τη μορφή αναισθησίας ή την χειρουργική τεχνική.
- Σε ότι αφορά την ανταπόκριση του ασθενούς στο stress, γίνεται μέτρηση:
 1. των επιπέδων γλυκόζης
 2. κορτιζόλης
 3. IL1 και IL6 σε δείγμα αίματος που λαμβάνεται άμεσα προεγχειρητικά, 20 λεπτά μετά την δημιουργία του διαύλου της νεφροστομίας και κατά την 1^η μετεγχειρητική ημέρα.

- Ο βαθμός ικανοποίησης του ασθενούς σε σχέση με την όλη αντιμετώπισή του κατά την περιεγχειριστική περίοδο αποτελεί πλέον σημαντικό παράγοντα αξιολόγησης της μεθόδου. Χρησιμοποιήθηκε κλίμακα από το 0-3 (καθόλου-λίγο-αρκετά-άριστα) για αξιολόγηση της τεχνικής της αναισθησίας. Δεν χρησιμοποιήθηκε τυποποιημένο πρωτόκολλο ικανοποίησης όπως το SF-36 γιατί όλοι οι ασθενείς την επόμενη ημέρα θα εξέρχονταν του νοσοκομείου και οι παράμετροι που θα χρησιμοποιούνταν θα έπρεπε να τροποποιηθούν για το πρωτόκολλό μας σε μέγιστο βαθμό με μη αξιόπιστα στοιχεία.

Οι ασθενείς χωρίστηκαν τυχαία σε τρεις ομάδες Α-Β-Γ.

- Η ομάδα Α αποτελούμενη από 32 ασθενείς έλαβε γενική αναισθησία. Τα φάρμακα της γενικής αναισθησίας ήταν: μιδαζολάμη 1mg + Fentanyl 2-3μg/kg, propofol 3mg/kg, atracurium 0,5mg/kg, O₂/αέρας FIO₂ 40% και η διατήρηση έγινε με propofol 4mg/h, sevoflurane MAC 2%, με τεχνητό αερισμό των πνευμόνων.
- Η ομάδα Β αποτελούμενη από 34 ασθενείς έλαβε επισκληρίδιο αναλγησία μόνο με 5mg morphine. Ο επισκληρίδιος καθετήρας τοποθετήθηκε στο Θ12-Θ1 μεσοσπονδύλιο διάστημα (νευρικός αποκλεισμός νεύρωσης νεφρού) με tuohy βελόνα 18G, ενώ η διακοπή των αλγογόνων ερεθισμάτων του δέρματος αποκλείστηκαν με τοπική αναισθησία 10ml χυλοκαΐνης 1%.
- Η ομάδα Γ αποτελούμενη από επίσης 32 ασθενείς έλαβε επισκληρίδιο αναισθησία με ropivacaine 5mg/ml→10ml+50μg fentanyl. Ο επισκληρίδιος καθετήρας τοποθετήθηκε στο Θ12-Θ1 μεσοσπονδύλιο διάστημα (νευρικός αποκλεισμός νεύρωσης νεφρού) με tuohy βελόνα 18G.

Η διαδερμική νεφρολιθοτριψία εκτελείται με την κλασσική μέθοδο, δηλαδή με τον ασθενή σε πρηνή θέση. Όλοι οι ασθενείς έλαβαν σαν χημειοπροφύλαξη μια κεφαλοσπορίνη β γενεάς, αρχής γενομένης από την εισαγωγή στην αναισθησία.

Πριν την εισαγωγή στην αναισθησία στους ασθενείς χορηγήθηκε Ringers Lactate 5ml/kg στην πρώτη ώρα και στη συνέχεια 7 ml/Kg/h για το 1^ο 24ωρο. Στη συνέχεια η χορήγηση του Ringers Lactate διακόπτεται και ο ασθενής από το πρωί της πρώτης μετεγχειρητικής ημέρας σιτίζεται και λαμβάνει υγρά από το στόμα.

Προκειμένου για τις ομάδες της επισκληριδίου αναισθησίας και επισκληρίδιας αναλγησίας ο καθετήρας αφαιρείται μετά το τέλος της χειρουργικής επέμβασης και στον ασθενή χορηγούνται αρχίζει υγρά από το στόμα και ελαφρά δίαιτα από το απόγευμα της ημέρας του χειρουργείου. Μετεγχειρητικά

τους χορηγείται παρακεταμόλη ανάλογα με τις ανάγκες τους για αναλγησία. Σε περίπτωση μη επαρκούς αναλγησίας χορηγείται morphine 3mg. Οι ανάγκες σε αναλγητικά καταγράφονται.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε με τη χρήση της δοκιμασίας χ^2 όταν συγκρίνονται ποιοτικά χαρακτηριστικά και η μη παραμετρική δοκιμασία Kruskal - Wallis για την σύγκριση ποσοτικών χαρακτηριστικών. Αν καταλήγαμε σε στατιστικά επισφαλή αποτελέσματα τότε θα αυξάναμε το δείγμα των ασθενών.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Το πλήθος του δείγματος των ασθενών είναι 110 (n=110). Από αυτούς οι 98 χωρίστηκαν με τυχαίο τρόπο σε 3 ομάδες και λάβανε διαφορετικό είδος αναισθησίας. Συγκεκριμένα.

- 1^η ομάδα αποτελούμενη από 32 ασθενείς έλαβε γενική αναισθησία (general)
- 2^η ομάδα αποτελούμενη από 34 ασθενείς έλαβε επισκληρίδιο αναλγησία (epidural analgesia)
- 3^η ομάδα αποτελούμενη από 32 ασθενείς έλαβε επισκληρίδιο αναισθησία (epidural anaesthesia)

Οι υπόλοιποι 12 ασθενείς αποφασίστηκε να λάβουν επισκληρίδιο αναλγησία (epidural analgesia) με βάση υποκειμενικά κριτήρια καθώς οι ασθενείς ήταν ASA IV και αποτέλεσαν την 4^η ομάδα ασθενών.

Από το πλήθος των στοιχείων (μεταβλητών) που εξήχθησαν από τις επεμβάσεις, αυτά κατατάσσονται σε 2 είδη στατιστικών μεταβλητών.

- Συνεχής
- Κατηγορικά με 2 υποκατηγορίες
 - Ordinal(διατάξιμα)
 - Nominal (Ονομαστικά)

Οι μεταβλητές: ηλικία, ΜΑΠ, ΚΣ, SPO2, μέση καρδιακή συχνότητα της 1^{ης} μετεγχειρητικής ημέρας και μέση αρτηριακή πίεση σε δείγματα της πρώτης μετεγχειρητικής ημέρας, οι μεταβλητές VAS στις 4-8-12-24 ώρες και οι μετρήσεις των (ουσιών) είναι συνεχής.

Οι μεταβλητές: ROCKS, ικανοποίηση και ASA είναι διατάξιμες κατηγορικές.

Οι μεταβλητές: φύλο, κεφαλαλγία, εμετός καθώς και οι όποιες μετεγχειρητικές επιπλοκές είναι κατηγορικές (εικονικές).

Σκοπός

Να ανιχνεύσουμε διαφορές στις 3 ομάδες (αρχικά) για όλες τις μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν. Μετα το πέρας αυτών των διαδικασιών θα εισάγουμε στη ανάλυση και την 4^η ομάδα και θα την συγκρίνουμε σε σχέση με τις άλλες 3 για όλες τις μεταβλητές ξανά.

Επίσης θα επιχειρήσουμε να «προβλέψουμε» στατιστικά το επίπεδο ικανοποίησης (SATISFACTION) ενός καινούριου ασθενή δεδομένου ότι ξέρουμε τις τιμές όλων των παραμέτρων που τον χαρακτηρίζουν.

Ανάλυση

Το στατιστικό πακέτο που χρησιμοποιήθηκε είναι το Spss 17.

Η ανίχνευση διαφορών για τις ομάδες για μεταβλητές που είναι συνεχείς έγινε με τον μη-παραμετρικό έλεγχο Kruskal-Wallis και με χρήση boxplots (διαγράμματα πλαισίου-απολήξεων). Ο λόγος χρησιμοποιήθηκε μη-παραμετρικός έλεγχος είναι γιατί οι μεταβλητές σε καμία περίπτωση δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή και ο μέσος δεν είναι καλό μέτρο σύγκρισης.

Για δεδομένα που είναι κατηγορικά χρησιμοποιήθηκαν διαγράμματα διπλής εισόδου (crosstabs) από τα οποία θα διενεργήθηκε ο χ^2 έλεγχος διαφορών. Η απεικόνιση των διαφορών έγινε με την βοήθεια clustered bar charts (ομαδοποιημένα ραβδογράμματα).

Προκειμένου να προχωρήσουμε σε ορθή εφαρμογή λογιστικής παλινδρόμησης και να ικανοποιήσουμε τις προϋποθέσεις της, προβήκαμε σε μετασχηματισμό των κατηγορικών (εικονικών) που έχουν περισσότερα από 2 επίπεδα σε κατηγορικές (εικονικές) με 2 επίπεδα.

Το πλήθος του δείγματος των ασθενών είναι 110 ασθενείς εκ των οποίων οι 98 έλαβαν αναισθησία. Η ομάδα Α (n=32) ασθενείς έλαβε γενική αναισθησία, η ομάδα Β (n=34) έλαβε επισκληρίδιο αναλγησία και η ομάδα Γ (n=32) έλαβε επισκληρίδιο αναισθησία. Οι υπόλοιποι 12 ασθενείς έλαβαν επισκληρίδιο αναλγησία με υποκειμενικά κριτήρια όπως η βαρύτητα της νοσηρότητας των ασθενών κατά ASA=IV. Τα δημογραφικά δεδομένα απεικονίζονται στον πίνακα 1. Η μέση ηλικία των ασθενών και στις τρεις ομάδες δεν διέφερε ως προς το βάρος και το ύψος.

Ο σκοπός της σύγκρισης των τριών ομάδων ήταν να ανιχνευθούν κατά πόσον οι μεταβλητές όπως ορίστηκαν από το πρωτόκολλο διέφεραν ή όχι περιεγχειρητικά.

Διεγχειρητικά καταγράφονται η ΑΠ, η καρδιακή συχνότητα και ο κορεσμός, ο συνολικός χρόνος αναισθησίας και ο καθαρός χειρουργικός χρόνος. Μετεγχειρητικά καταγράφονται ο πόνος στις 4-8-12-24 ώρες. Επίσης καταγράφονται μετεγχειρητικά η ΑΠ, οι σφύξεις, η ύπαρξη κεφαλαλγίας, ναυτίας, εμετού, κνησμού, αναπνευστικής καταστολής, κινητικού ή αισθητικού αποκλεισμού, καθώς και οποιαδήποτε άλλη επιπλοκή που πιθανόν να συνδέεται με τη μορφή αναισθησίας ή την χειρουργική τεχνική.

Σε ότι αφορά την ανταπόκριση του ασθενούς στο stress, γίνεται μέτρηση των επιπέδων γλυκόζης, κορτιζόλης, κατεχολαμινών IL1 και IL6 σε δείγματα αίματος (7ml) που λαμβάνεται άμεσα προεγχειρητικά, 20 λεπτά μετά την δημιουργία του διαύλου της νεφροστομίας και κατά την 1^η μετεγχειρητική ημέρα.

Ο βαθμός ικανοποίησης του ασθενούς σε σχέση με την όλη αντιμετώπισή του κατά την περιεγχειρητική περίοδο αξιολογήθηκε με κλίμακα από 0-3.

Διεγχειρητικά φαίνεται ότι δεν υπάρχουν στατιστικές σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων όσον αφορά στις καρδιακές σφύξεις ($p < 0.042$) και του SPO2 ($p < 0.96$), υπάρχουν όμως σημαντικές στατιστικές διαφορές στη MAP ($p < 0.000$). Η γενική και επισκληρίδιος αναισθησία επιδρούν στη ΜΑΠ με μεγαλύτερη πτώση στην ομάδα της επισκληρίδιος αναισθησίας και με σταθερή διατήρηση της ΜΑΠ στην ομάδα της επισκληρίδιος αναλγησίας.

Μετεγχειρητικά η στατιστική ανέδειξε ότι αφορά στην αναλγησία ότι η ομάδα Β στις αντίστοιχες ώρες των 4-8-12-24 ωρών υπερείχε των δύο άλλων ομάδων Α&Γ με στατιστική σημαντικότητα και $p < 0.000$ την 4^η μετεγχειρητική ώρα, με $p < 0.000$ την 8^η ώρα και $p < 0.001$ στις 12^η και 24^η αντίστοιχα. Από τα διαγράμματα φαίνεται ότι το 75% των ασθενών που υποβλήθηκαν σε γενική αναισθησία και το 50% των ασθενών που υποβλήθηκαν σε επισκληρίδιο αναλγησία την 4^η ώρα είχε πόνο (VAS 4-5/10). Η ομάδα της επισκληρίδιος αναλγησίας είχε VAS 0 στο 100% των ασθενών.

Την 8^η ώρα η ομάδα Α και η ομάδα Γ εμφανίζουν μεγάλες αποκλίσεις στατιστικά σημαντικές από την ομάδα Β και πάσχουν από ακραίες τιμές ενώ στην ομάδα Β ο πόνος εξακολουθεί να είναι VAS 0. Την 12^η ώρα, οι ομάδες Α και Γ εξακολουθούν να έχουν υψηλότερες τιμές VAS.

Από την ομάδα Β. Την 24^η ώρα οι διαφορές όσον αφορά στον πόνο εξομαλύνονται ($p < 0.015$) και στην ομάδα Α το 75% των ασθενών έχουν VAS < 4 / 10 στην ομάδα Γ το 50% αυτών έχει VAS < 2/10 και στην ομάδα Γ έχει VAS ≤ 2/10.

ΕΜΕΤΟΣ

Όσον αφορά στον εμετό η ομάδα Α υπέφερε σε ποσοστό 32,7% η ομάδα Β σε ποσοστό 5,3% ενώ η ομάδα Γ σε ποσοστό 63%. Στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0.002$) για μία μετεγχειρητική επιπλοκή που επιδρά στην έκβαση των ασθενών. Στην υπόθεσή μας περιμέναμε ότι η επισκληρίδιος χορήγηση μορφίνης θα έδιδε μεγαλύτερα ποσοστά εμετού σε σχέση με τις άλλες μεθόδους αναισθησίας. Πιθανόν η μεμονωμένη χορήγηση να είναι η εξήγηση.

ΚΕΦΑΛΑΛΓΙΑ

Στην ομάδα Α το 50% των ασθενών υπέφερε από κεφαλαλγία, επίσης υψηλό ποσοστό σε σχέση με την ομάδα Β και την ομάδα Γ που αντίστοιχα σε ποσοστά 94% και 84% ήταν ελεύθερα κεφαλαλγίας ($p < 0.000$).

Η πιθανή εξήγηση είναι ότι οι ασθενείς στην ομάδα Α (γενικής αναισθησίας) ήταν σε πρηνή θέση υπό αναισθησία για μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς δυνατότητα ελεύθερων κινήσεων ενώ στις άλλες ομάδες οι ασθενείς είχαν την ελευθερία των κινήσεων. Επίσης η μέτρηση έγινε την 4^η μετεγχειρητική ώρα που η γενική αναισθησία ήταν μεν σε αποδρομή παρόλα αυτά το υπόλοιπό της δεν μετρήθηκε. Η μέτρηση κατά ALDRETTE αναφέρεται στη δυνατότητα του ασθενούς να είναι σε θέση να μεταφερθεί στην κλινική του.

ΝΑΥΤΙΑ

Όσον αφορά στην ναυτία φαίνεται ότι οι ομάδες Α&Β υποφέρουν σε υψηλό ποσοστό σε σχέση με την ομάδα Γ ($p < 0.000$). Οι ασθενείς της γενικής αναισθησίας υπέφεραν από ναυτία σε ποσοστό 41% οι ασθενείς της επισκληριδίου αναλγησίας σε ποσοστό 45% ενώ της επισκληριδίου αναισθησίας σε ποσοστό 13%. Τα αποτελέσματά μας είναι συμβατά με την αρχική μας υπόθεση καθώς η επισκληρίδιος χορήγηση μορφίνης εξαιτίας της μακράς παραμονής στον επισκληρίδιο χώρο και των φαρμακευτικών ιδιοτήτων των οπιοειδών, προκαλεί ναυτία. Οι ομάδες Α και Β θα υπέφεραν περισσότερο από ναυτία.

ΚΝΗΣΜΟΣ

Η ομάδα Α δεν υπέφερε από κνησμό σε σχέση με τις ομάδες Β & Γ σε ποσοστό 90% ενώ αντίστοιχα οι άλλες ομάδες υπέφεραν σε ποσοστά 41% και 50% ($p < 0.000$).

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΟΛΗ

Από τη στατιστική μελέτη φαίνεται, ότι η γενική αναισθησία τείνει να προκαλεί αναπνευστική καταστολή σε ποσοστό 25% μία ώρα μετά την αφύπνιση, (ομάδα Α), η επισκληρίδιος αναλγησία σε ποσοστό 6%, ενώ η επισκληρίδιος αναισθησία σε ποσοστό 9% ($p < 0.01$). Τα αποτελέσματα δεν ήταν αναμενόμενα. Η υπόθεσή μας οσον αφορά στην αναπνευστική καταστολή ήταν ότι θα είχαμε περισσότερη καταστολή στους ασθενείς της επισκληριδίου αναλγησίας εφόσον αυθαιρέτως η δόση της μορφίνης ήταν ανεξάρτητη από την ηλικία. Στην διεθνή βιβλιογραφία δεν υπάρχουν σαφείς οδηγίες για την επισκληρίδιο χορήγηση μορφίνης και οι αναφορές στις διαφορές μεταξύ ηλικιών είναι ανεκδοτικές.

ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ

Η ομάδα Α από τη στατιστική ανάλυση φαίνεται να υπόκειται σε περισσότερες επιπλοκές σε ποσοστό 31% σε σχέση με τις ομάδες Β & Γ αντίστοιχα ποσοστά 6% & 6.3% ($p < 0.004$).

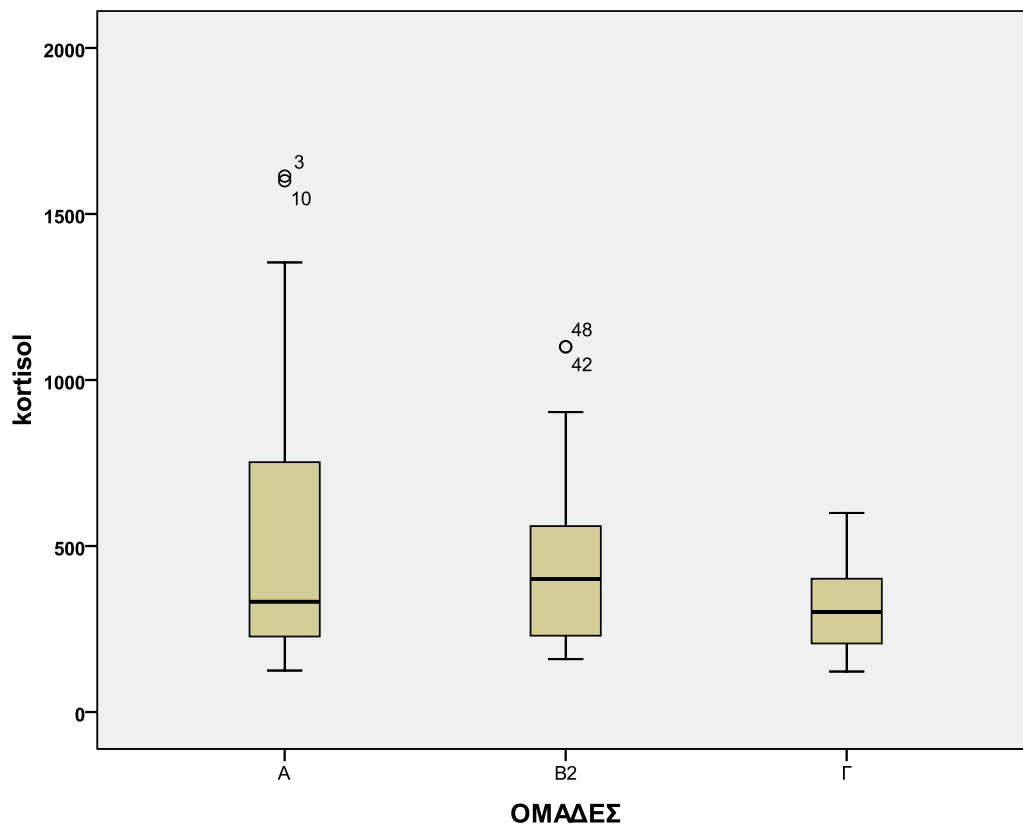
ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ

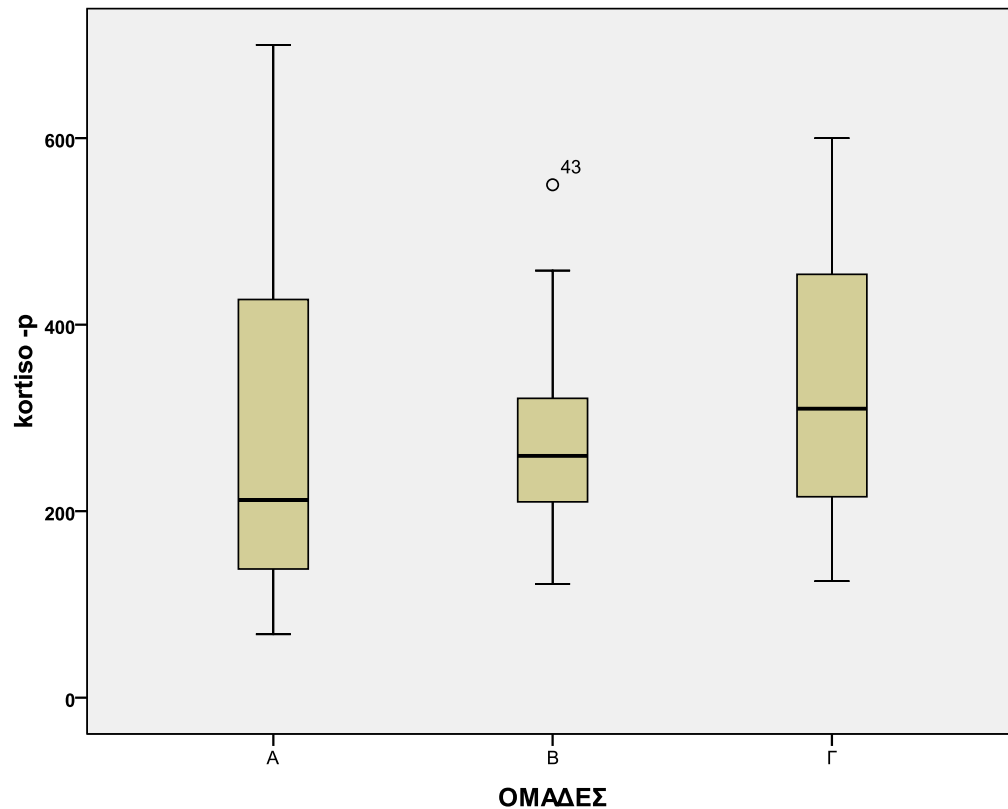
Στατιστικά προκύπτει ότι υπάρχουν διαφορές στην ικανοποίηση του ασθενή σε σχέση με τη μέθοδο αναισθησίας που εφαρμόστηκε ($p < 0.004$). Η ομάδα Β και η ομάδα Γ συγκεντρώνει πάνω από τους μισούς ασθενείς στο πολύ (2) και παρα πολύ (3) ικανοποίηση αντίστοιχα με την ομάδα Α που το 50% των ασθενών απάντησαν ότι ήταν πολύ ικανοποιημένοι (3). Στη κλίμακα ικανοποίησης (0-3) στην ομάδα Α, το ποσοστό στην κλίμακα 3 απόλυτης ικανοποίησης ήταν 13.5%, στην ομάδα Β 56.8% και στην ομάδα Γ 29.7%.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Στις μετρήσεις των επιπέδων γλυκόζης άμεσα προεγχειρητικά, 20 λεπτά μετά τη δημιουργία της νεφροστομίας και την 12^η μετεγχειρητική ώρα δεν βρέθηκε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων ($p < 0.833$, $p < 0.413$, $p < 0.423$) στις αντίστοιχες ώρες επιβεβαιώνοντας τη διεθνή βιβλιογραφία. Τα επίπεδα κορτιζόλης καθορίστηκαν με τη τεχνική.....ενώ η μέτρηση των κυτοκινών έγινε πιλοτικά σε 30 ασθενείς ($n=10$) για κάθε ομάδα. Η ιντερλευκίνη IL-1 παρότι θεωρείται θεμελιώδης μεσολαβητής στην φλεγμονώδη απάντηση και ουσιαδώς ταυτόσημη με τον TNF φαίνεται, να μην συμμετέχει στο τραύμα που προκαλείται στη PCNL και στην απόπτωση από μόνη της, όμως μπορεί να ενδυναμώνει τη δράση του TNF. Οι IL-6 μετρήθηκαν με τα εμπορικά διαθέσιμα kits(R&D Systems, Mineapolis, MN, USA) και σύμφωνα με τις αρχές του πρωτοκόλου

της κατασκευάστριας εταιρείας. Το χαμηλότερο όριο ανίχνευσης για την MMP-2 ήταν 0.16 ng/mL. Ο ποσοτικός προσδιορισμός των παραπάνω δεικτών επιτεύχθηκε με την χρήση της ανοσοπροσροφητικής ανάλυσης στερεάς φάσεως με σύνδεση ενζύμου (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assays, ELISA*).





ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
kortisol	Between Groups	708143,252	2	354071,626	3,904	,023
	Within Groups	8616055,809	95	90695,324		
	Total	9324199,061	97			
kortisop	Between Groups	84597,921	2	42298,960	1,989	,143
	Within Groups	2020790,079	95	21271,475		
	Total	2105388,000	97			

Ranks

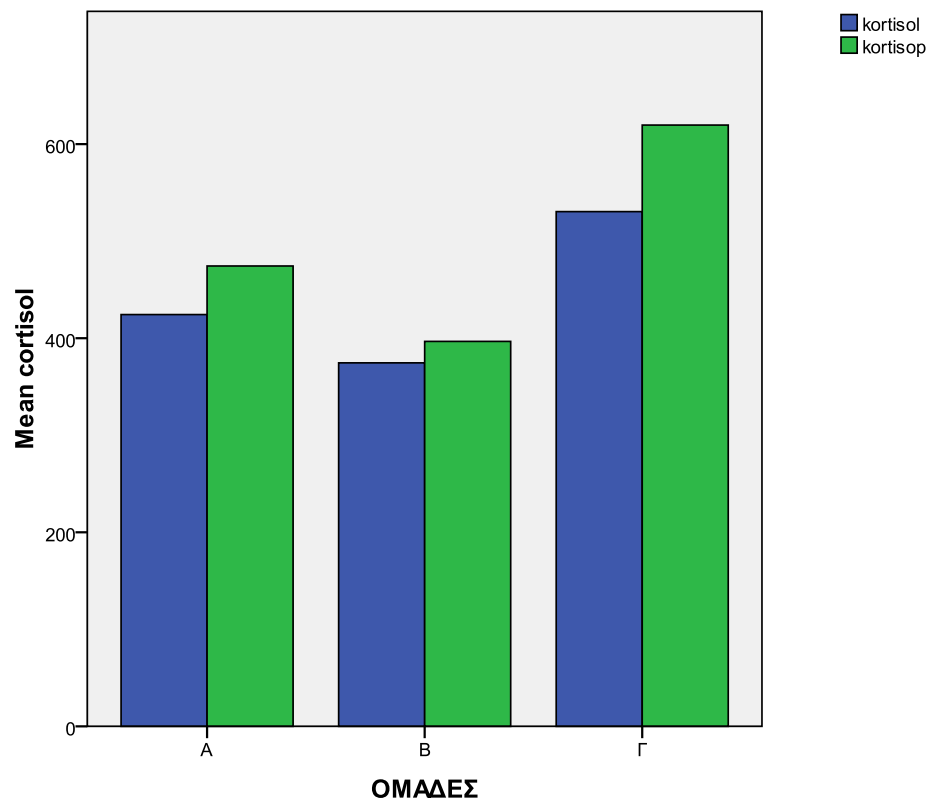
	group	N	Mean Rank
kortisol	1	32	45,19
	2	34	47,21
	3	32	56,25
	Total	98	
kortisop	1	32	47,97
	2	34	44,59
	3	32	56,25
	Total	98	

Test Statistics^{a,b}

	kortisol	kortisop
Chi-Square	2,762	2,911
df	2	2
Asymp. Sig.	,251	,233

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: group



ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
kortisol	Between Groups	414931,679	2	207465,840	2,160	,121
	Within Groups	9122985,423	95	96031,426		
	Total	9537917,102	97			
kortisop	Between Groups	838835,773	2	419417,886	3,089	,050
	Within Groups	1,290E7	95	135756,484		
	Total	1,374E7	97			

Test Statistics^{a,b}

	kortisol	kortisop
Chi-Square	2,762	2,911
df	2	2
Asymp. Sig.	,251	,233

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: group

Ranks

	group	N	Mean Rank
kortisol	1	32	45,19
	2	34	47,21

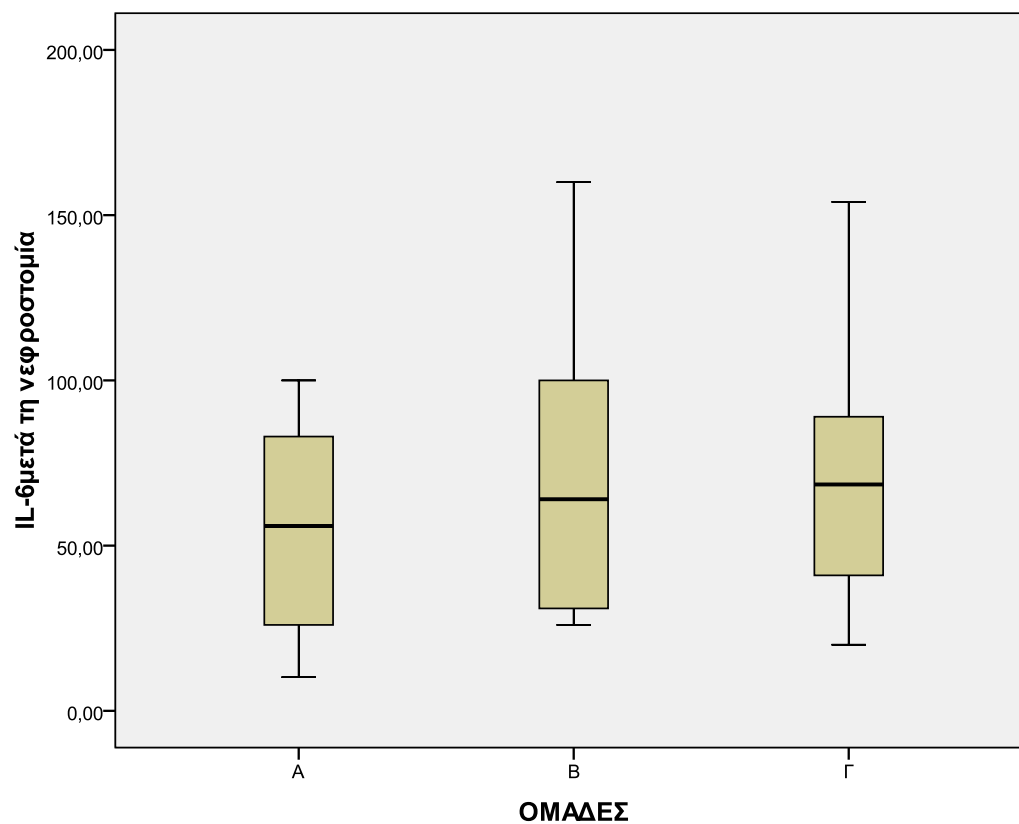
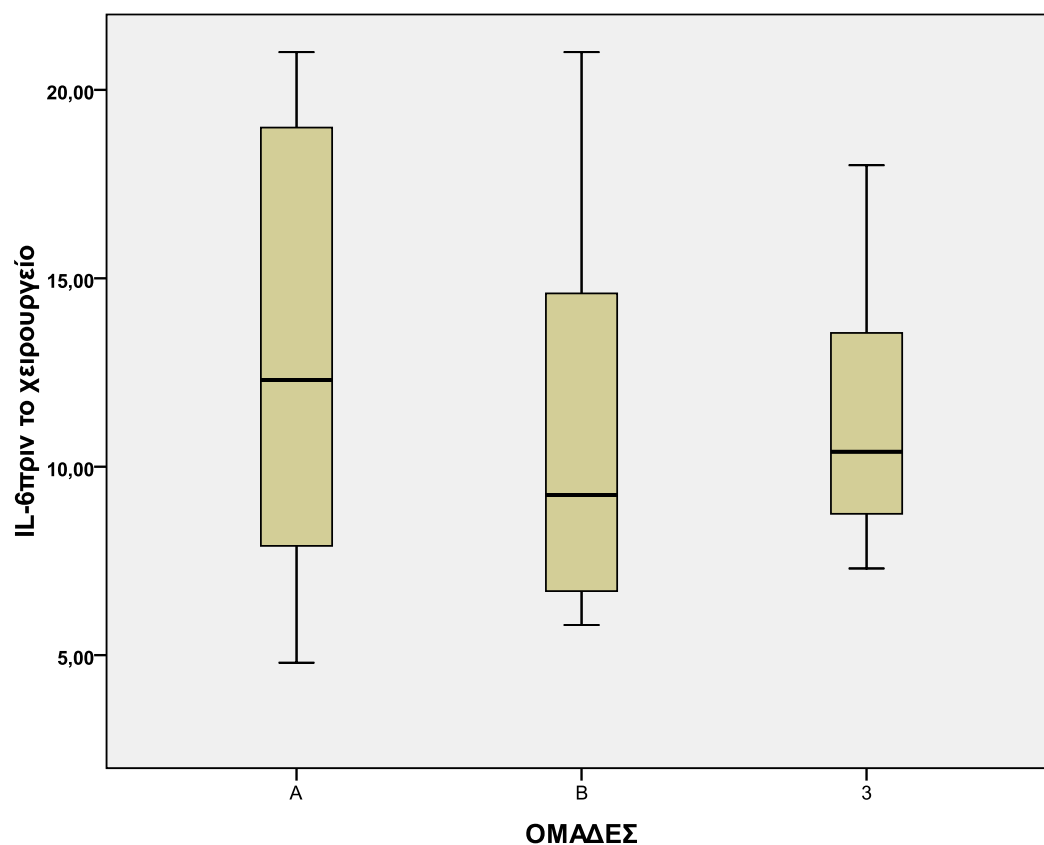
Ranks			
	GROUP	N	Mean Rank
ILB	1	13	20,08
	2	10	16,05
	3	12	17,38
	Total	35	
ILI	1	13	16,00
	2	10	19,50
	3	12	18,92
	Total	35	
ILA	1	13	15,62
	2	10	19,35
	3	12	19,46
	Total	35	

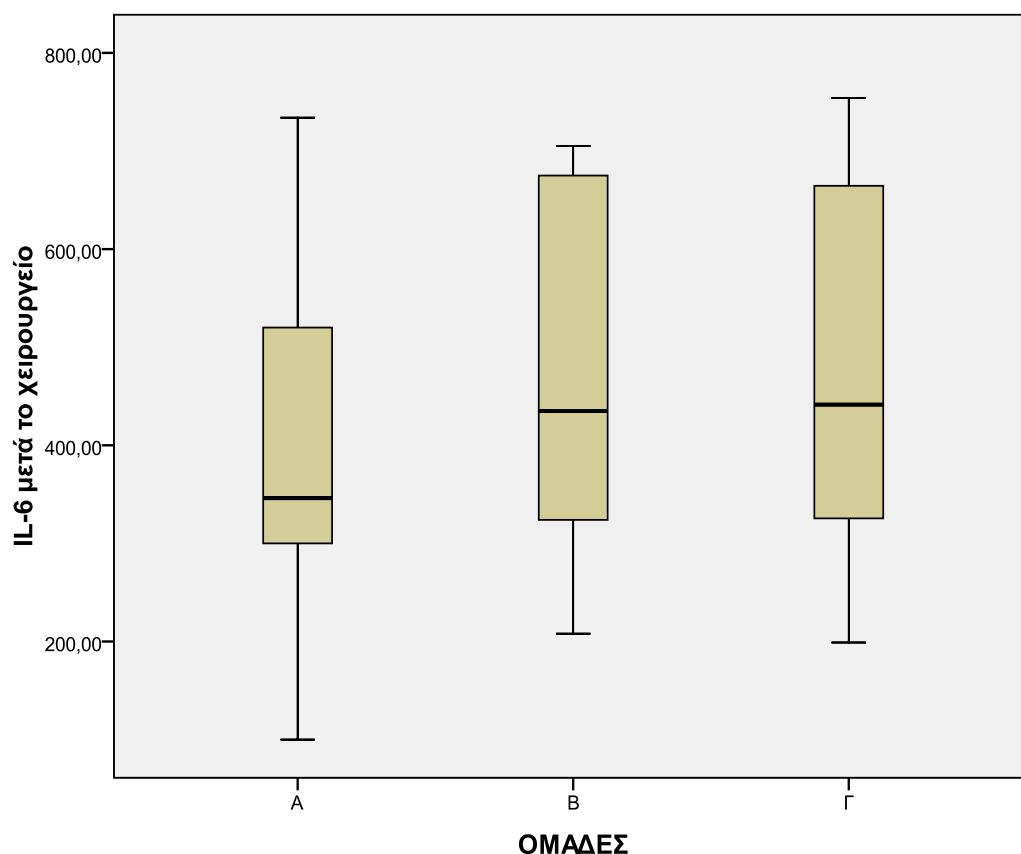
	3	32	56,25
	Total	98	
kortisop	1	32	47,97
	2	34	44,59
	3	32	56,25
	Total	98	

Test Statistics ^{a,b}			
	ILB	ILI	ILA
Chi-Square	,942	,806	1,122
df	2	2	2
Asymp. Sig.	,624	,668	,571

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: GROUP

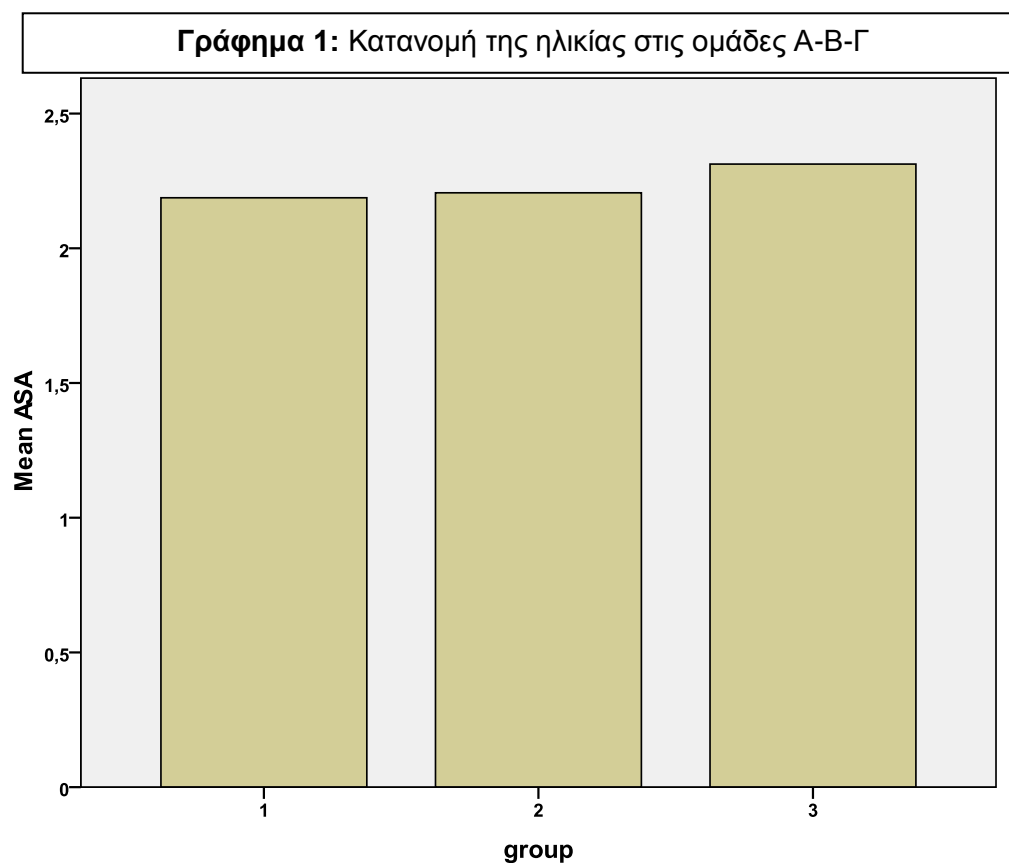
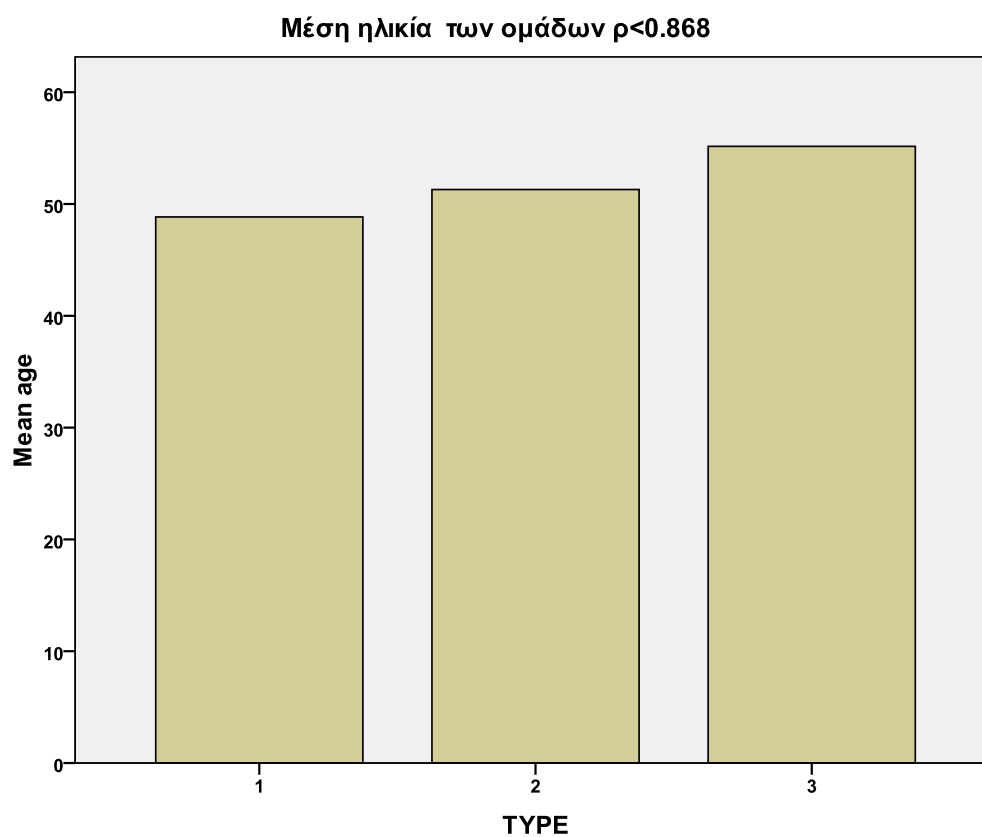




ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μελετήθηκαν συνολικά 110 ασθενείς. Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται τα διάφορα δημογραφικά δεδομένα των ασθενών. Οι 98 ασθενείς χωρίστηκαν σύμφωνα με το πρωτόκολλο σε τρεις ομάδες. Οι ασθενείς δεν διέφεραν όσον αφορά στα δημογραφικά τους στοιχεία στις αντίστοιχες ομάδες Α-Β-Γ. Οι 12 ασθενείς που μελετήθηκαν επιπλέον ήταν ομάδα υψηλού κινδύνου ASA IV και μέσης ηλικίας 74 ετών ± 7 . Δεν ακολουθήθηκε η τυχαιοποίηση σε αυτούς τους ασθενείς και έγινε ξεχωριστή στατιστική ανάλυση. Αναφέρονται στη συγκεκριμένη διατριβή για να ισχυροποιηθεί, παρότι το δείγμα των υπερηλίκων είναι μικρό, η υπόθεσή μας ότι η τεχνική της διαδερμικής λιθοτριψίας δύναται να πραγματοποιηθεί με περιοχική αναλγησία.

Ηλικία (έτη)	48,8.± 14,5/51.2±12,5/55.1±14	p<0.868
Φύλο (Α/Θ)	22/11-23/11-22/10	p<0.968
Βάρος (Kg)	84- 82 -89	p <0.5
Υψος (cm)	174-171-173	p<0.7
ASA (I-II-III)	3/13/6-13/17/4-9/16/7	p <0.282

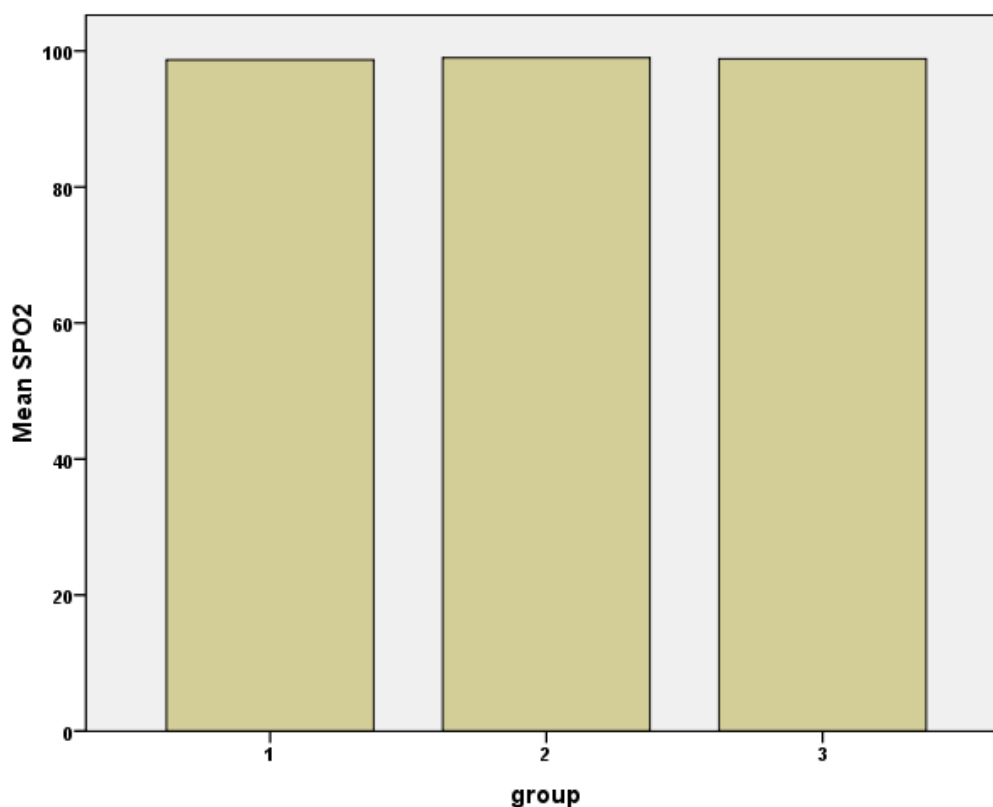
Πίνακας 1: Δημογραφικά δεδομένα.

ΔΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Διεγχειρητικά μελετήθηκαν οι εξής παράμετροι:

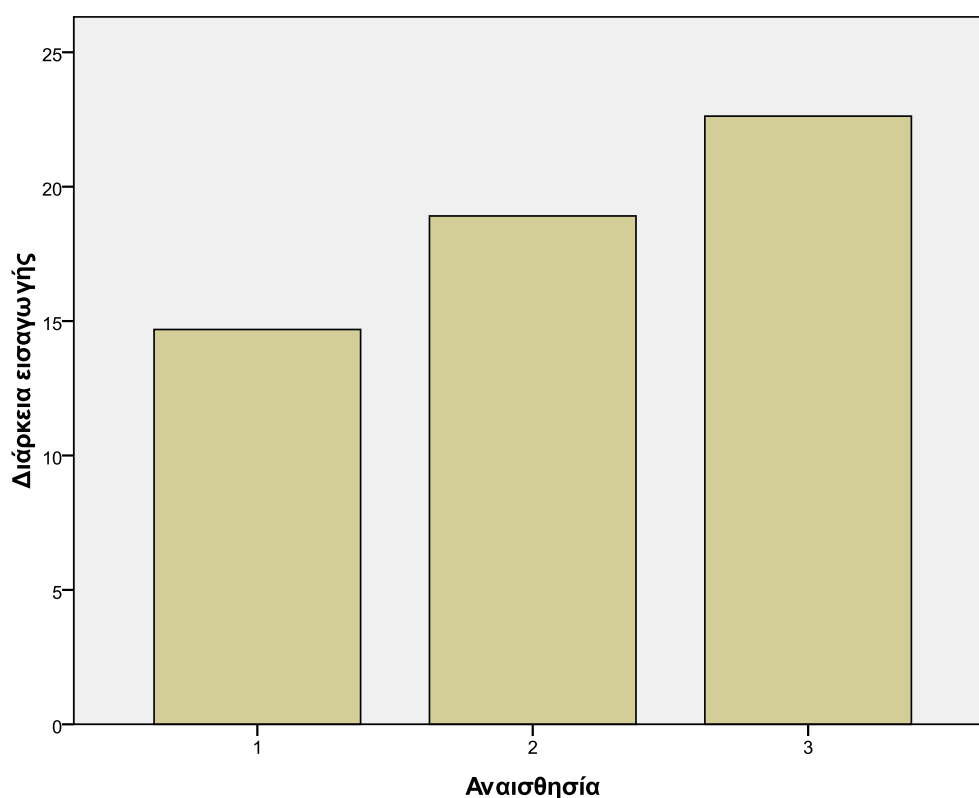
- Η διάρκεια του χειρουργικού χρόνου
- Ο χρόνος εισαγωγής στην αναισθησία,
- Ο συνολικός χρόνος αναισθησίας που περιλαμβάνει τον χρόνο εισαγωγής και χρόνο αφύπνισης.
- Το SPO2
- Η μέση αρτηριακή πίεση (ΜΑΠ)
- Η μέση καρδιακή συχνότητα (HR)
- Η διάρκεια του χειρουργείου δεν διέφερε και στις τρεις ομάδες. Αυτό οφείλεται στο ότι η διαχείριση των ασθενών έγινε από την ίδια χειρουργική ομάδα που είχε σταθερό χειρουργικό χρόνο καθότι η PCNL είναι επέμβαση ρουτίνας στο νοσοκομείο μας. ($p < 0.8$)

Η μερική πίεση οξυγόνου στο αίμα διεγχειρητικά και στις τρεις ομάδες δεν διέφερε στατιστικά ($p < 0.551$). Αναμενόμενο και για τις τρεις ομάδες των ασθενών. Στην ομάδα Α ο αερισμός ήταν ελεγχόμενος και στις άλλες ομάδες εκτός της θέσης που προάγει τον αερισμό, οι ασθενείς ανέπνεαν αυτόματα με συμπληρωματική χορήγηση οξυγόνου στα 6l, με απλή μάσκα. Η μέση τιμή του SPO2 και για τις τρεις ομάδες 99 ± 1 ($p < 0.96$).

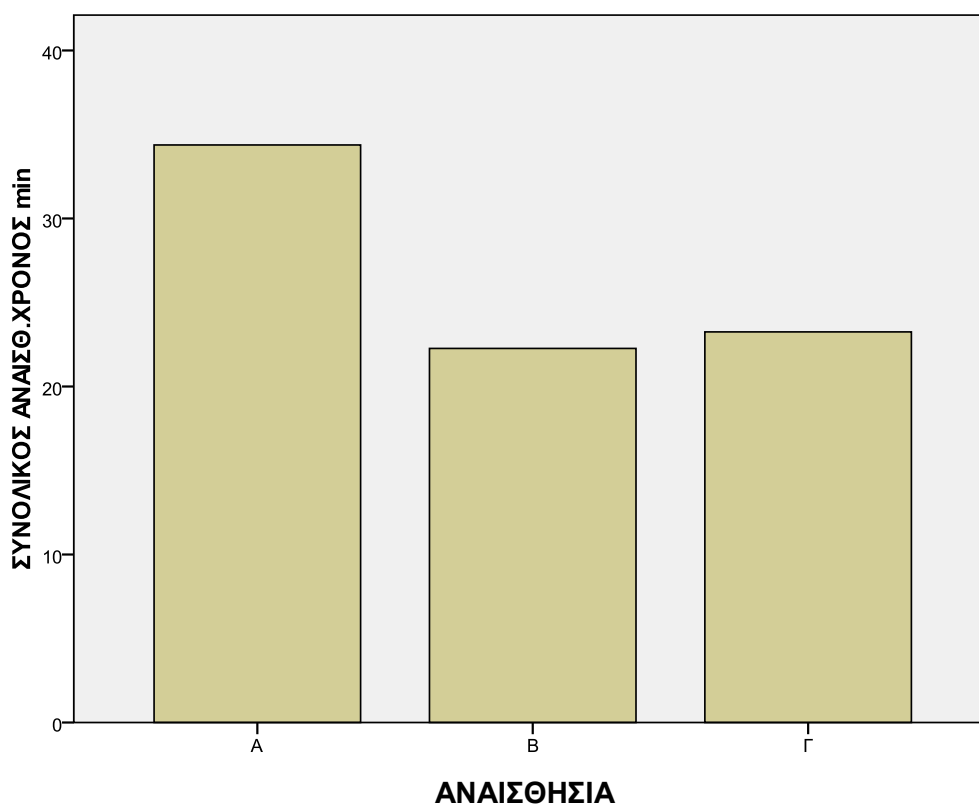


Γράφημα 2: Μερική πίεση του Οξυγόνου στις ομάδες μελέτης(SPO2)

Ο χρόνος εισαγωγής στην αναισθησία διέφερε μεταξύ των ομάδων με στατιστική σημαντική διαφορά υπέρ της γενικής αναισθησίας. Ο μέσος χρόνος εισαγωγής στην αναισθησία για την ομάδα Α ήταν $14,7 \pm 2,5$ min για την ομάδα Β $18,9 \pm 4,5$ λεπτά και για την ομάδα Γ $22,6 \pm 5,4$ λεπτά ($p < 0.000$). Είναι κατανοητό καθώς η περιοχική αναλγησία και αναισθησία απαιτούν χρόνο για το αποκλεισμό είτε των μ-υποδοχέων είτε των νευρικών ριζών με το τοπικό αναισθητικό. Ο συνολικός χρόνος όμως αναισθησιολογικής εμπλοκής που περιελάμβανε και την αφύπνιση ήταν για την ομάδα Α $34,4 \pm 6$ λεπτά για την ομάδα Β $22,0 \pm 3,3$ λεπτά και για την ομάδα Γ $23,2 \pm 5,1$ λεπτά ($p < 0.000$). Η διαφορά στο χρόνο μεταξύ επισκληριδίου αναλγησίας και αναισθησίας δεν ήταν στατιστικά σημαντική $p < 0.36$. Οι χρόνοι ήταν καθαρά αναισθησιολογικοί πριν την αλλαγή θέσης των ασθενών κατά την εισαγωγή στην αναισθησία και μετά την επιστροφή του ασθενή σε ύπτια θέση.

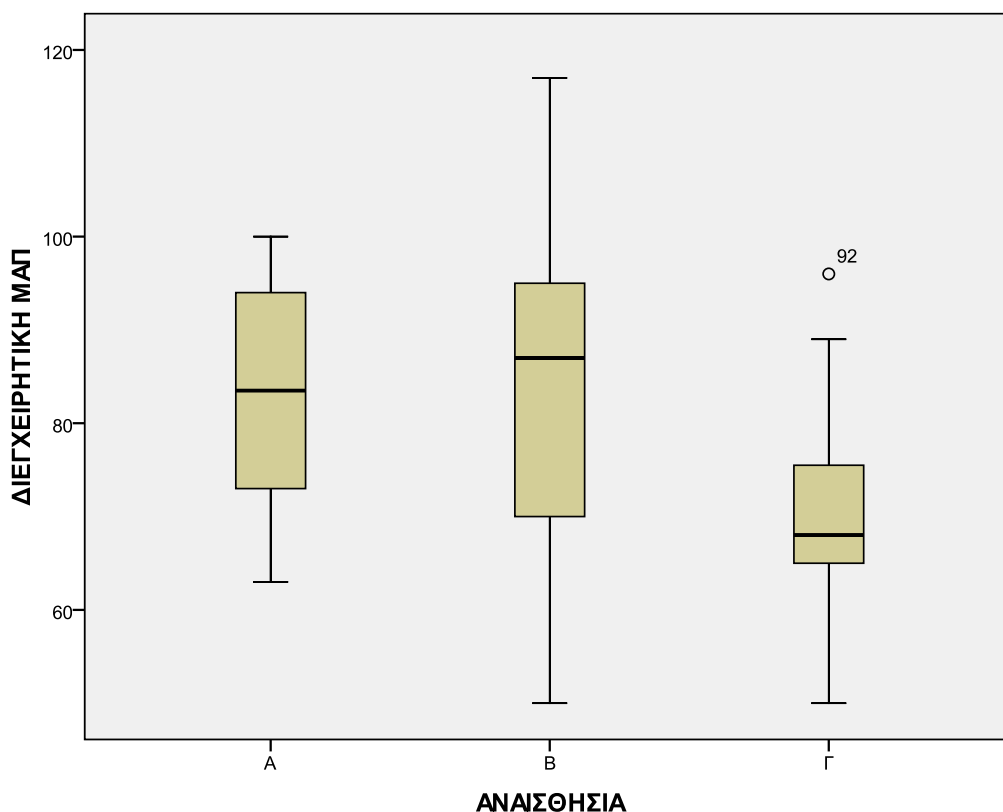


Γράφημα 3: Χρόνος εισαγωγής στην αναισθησία



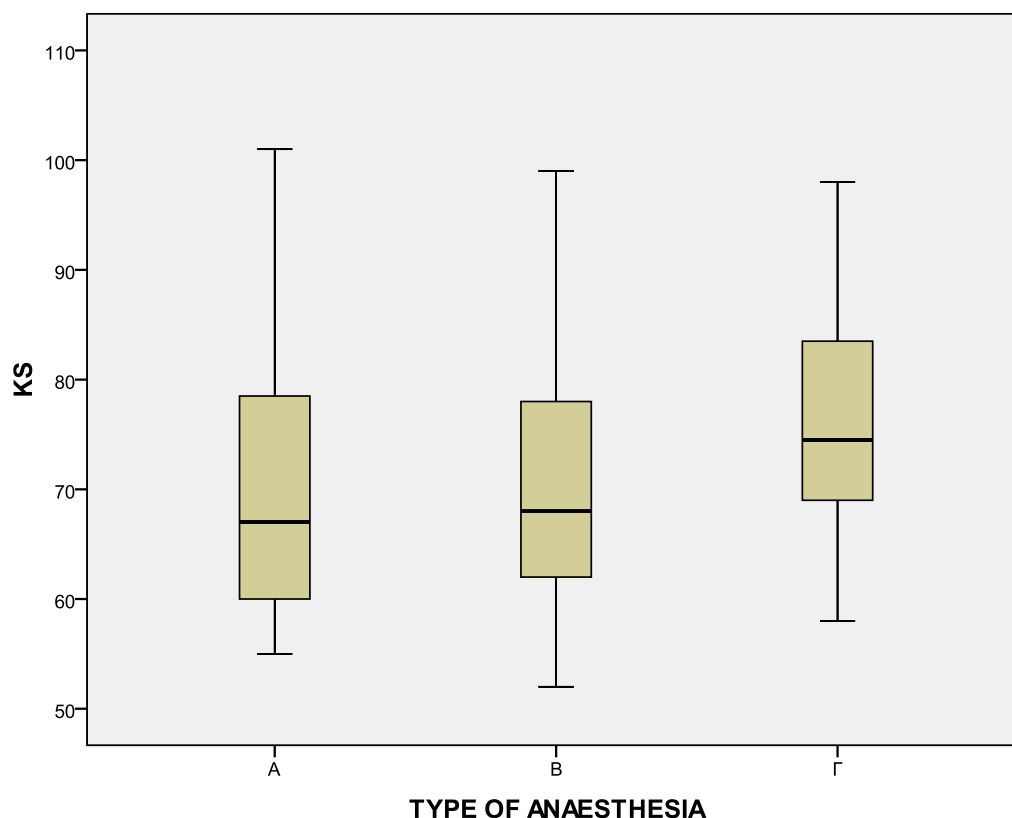
Γράφημα 4: Συνολικός αναισθησιολογικός χρόνος στις 3 ομάδες

Σε κάθε ασθενή διεγχειρητικά μετρούνταν η αρτηριακή πίεση ανα πέντε λεπτά. Η μέση τιμή αυτών συγκρίθηκε ανά ασθενή και ομάδα. Απο τα αποτελέσματά μας φαίνεται ότι η μέση αρτηριακή πίεση στην ομάδα Α ήταν $83.2 \pm 12.2 \text{ mmHg}$ στην ομάδα Β $84.85 \pm 15.7 \text{ mmHg}$ και στην ομάδα Γ $70.3 \pm 10.4 \text{ mmHg}$. Οι ομάδες Α & Β δεν διέφεραν μεταξύ τους διεγχειρητικά ($p < 0.637$), ενώ η ομάδα Γ διέφερε με στατιστική σημαντικότητα και με τις δύο ομάδες Α & Β ($p < 0.000$), όπως αναμενόταν καθότι η επισκληρίδιος αναισθησία προκαλεί συμπαθητικό αποκλεισμό. Η πτώση της πίεσης δεν ήταν εκσεσημασμένη (πτώση ΜΑΠ $< 20\%$), δεν απαιτήθηκε θεραπεία και η χορήγηση υγρών δεν τροποποιήθηκε για να μην αλλοιωθούν τα αποτελέσματα της μελέτης.



Γράφημα 5: Διεγχειρητική Μέση αρτηριακή πίεση(mmHg)

Η μέση τιμή της καρδιακής συχνότητας μεταξύ των ομάδων A και B δεν διέφερε στατιστικά σημαντικά ($p < 0.922$). Οι τιμές για τις ομάδες B&Γ είχαν μια στατιστική σημαντικότητα με $p < 0.043$ όμως χωρίς καμμία κλινική σημαντικότητα αφού δεν βρέθηκαν στα δείγματά μας ακραίες τιμές και οι τιμές ήταν απολύτως αποδεκτές σε ασθενείς υπο αναισθησία. Επίσης και η γενική αναισθησία αλλά και η επισκληρίδιος αναισθησία επιδρούν στην αιμοδυναμική του ασθενούς μέσω της φαρμακοδυναμικής τους ιδιότητας. Ήταν για την ομάδα A 70.0 ± 11.47 σφύξεις/λεπτό για την ομάδα B 70.35 ± 12.4 σφύξεις/λεπτό και για την ομάδα Γ $76,41 \pm 11.2$ σφύξεις/λεπτό .



Γράφημα 6: Καρδιακή συχνότητα /λεπτό

ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Μετεγχειρητικά, μελετήθηκαν η μέση αρτηριακή πίεση το πρώτο εικοσιτετράωρο η μέση καρδιακή συχνότητα η ναυτία, ο εμετός, κεφαλαλγία, κνησμός, ο κινητικός και αισθητικός αποκλεισμός οι επιπλοκές, η αναπνευστική καταστολή και ο μετεγχειρητικός πόνος.

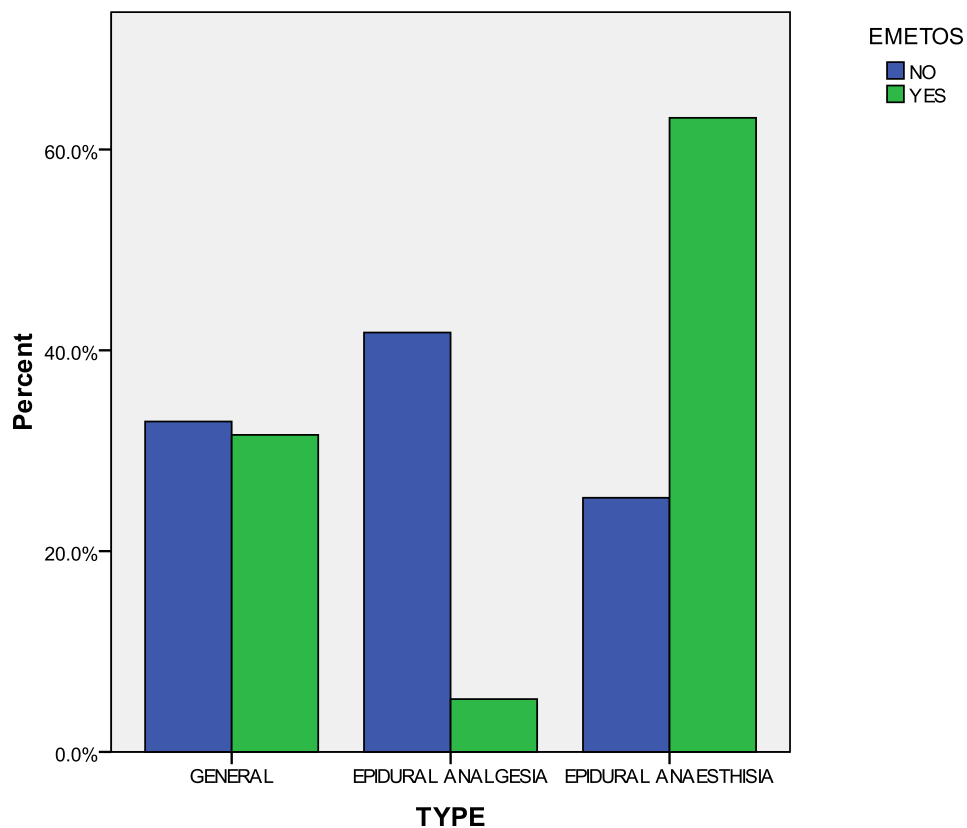
1. ΕΜΕΤΟΣ

Όσον αφορά στον εμετό η ομάδα A υπέφερε σε ποσοστό 32,7% η ομάδα B σε ποσοστό 5,3% ενώ η ομάδα Γ σε ποσοστό 63%. Στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0.002$) για μία μετεγχειρητική επιπλοκή που επιδρά στην έκβαση των ασθενών. Στην υπόθεσή μας περιμέναμε ότι η επισκληρίδιος χορήγηση μορφίνης θα έδιδε μεγαλύτερα ποσοστά εμετού σε σχέση με τις άλλες μεθόδους αναισθησίας εξαιτίας των ιδιοτήτων των οπιοειδών, όμως δεν φάνηκε από την ανάλυση ότι η τεχνική επηρεάζει μετεγχειρητικά σε μεγαλύτερα ποσοστά τους ασθενείς. Η εξήγηση πιθανόν να

οφείλεται στη μία μόνο δόση που χορηγήθηκε και παρότι την μακρά παραμονή στον νευράξονα να μην πυροδότησε την χημειοτακτική ζώνη.

EMETOS * TYPE Crosstabulation

		TYPE			Total
		GENERAL	EPIDURAL ANALGESIA	EPIDURAL ANAESTHESIA	
EMETOS NO	Count	26	33	20	79
	% within EMETOS	32.9%	41.8%	25.3%	100.0%
	% within TYPE	81.3%	97.1%	62.5%	80.6%
	% of Total	26.5%	33.7%	20.4%	80.6%
YES	Count	6	1	12	19
	% within EMETOS	31.6%	5.3%	63.2%	100.0%
	% within TYPE	18.8%	2.9%	37.5%	19.4%
	% of Total	6.1%	1.0%	12.2%	19.4%
Total	Count	32	34	32	98
	% within EMETOS	32.7%	34.7%	32.7%	100.0%
	% within TYPE	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	% of Total	32.7%	34.7%	32.7%	100.0%



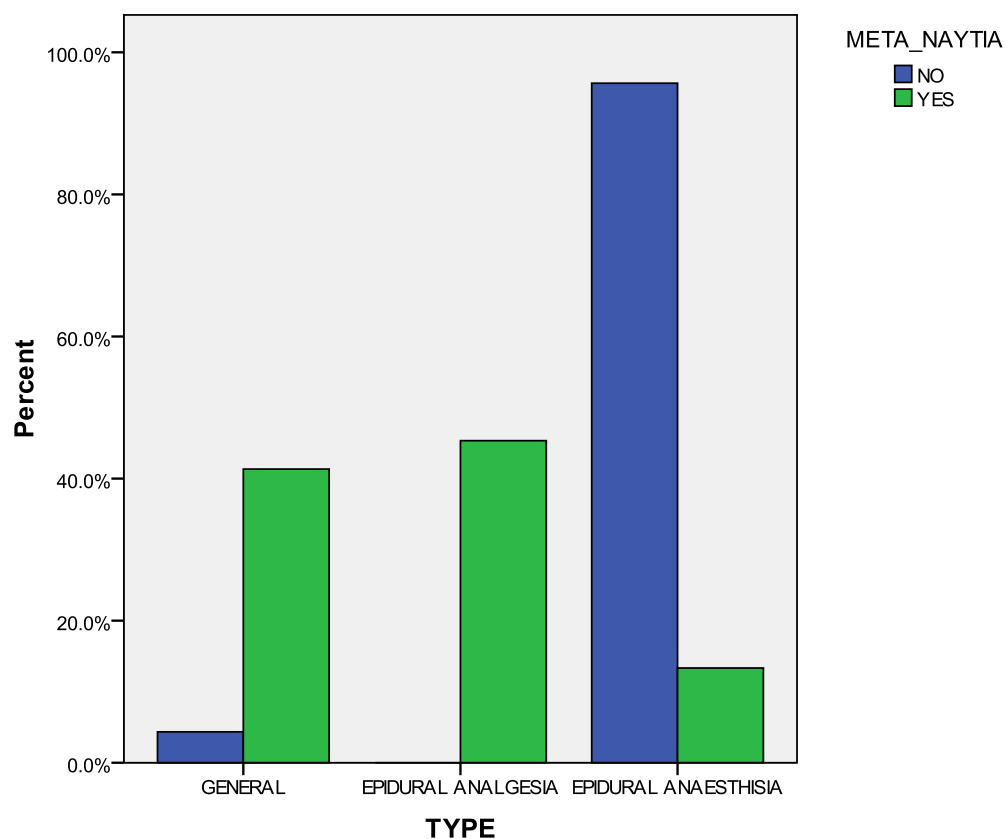
2. NAYTIA

Όσον αφορά στην ναυτία φαίνεται ότι οι ομάδες A & B υποφέρουν σε υψηλό ποσοστό σε σχέση με την ομάδα Γ ($p < 0.000$). Οι ασθενείς της γενικής αναισθησίας υπέφεραν από ναυτία σε ποσοστό 41% οι ασθενείς της επισκληριδίου αναλγησίας σε ποσοστό 45% ενώ της επισκληριδίου αναισθησίας σε ποσοστό 13%. Τα αποτελέσματά μας είναι συμβατά με την αρχική μας υπόθεση, καθώς η επισκληριδίου χορήγηση μορφίνης εξαιτίας της μακράς παραμονής στον επισκληριδίου χώρο και των φαρμακευτικών ιδιοτήτων των οπιοειδών θα προκαλούσε υψηλά ποσοστά ναυτίας (πίνακας 7).

META_NAYTIA * TYPE Crosstabulation

	TYPE			Total
	GENERAL	EPIDURAL ANALGESIA	EPIDURAL ANAESTHESIA	

META	NO	Count	1	0	22	23
NAYTIA		% within META_NAYTIA	4.3%	.0%	95.7%	100.0%
		% within TYPE	3.1%	.0%	68.8%	23.5%
		% of Total	1.0%	.0%	22.4%	23.5%
YES	Count		31	34	10	75
		% within META_NAYTIA	41.3%	45.3%	13.3%	100.0%
		% within TYPE	96.9%	100.0%	31.3%	76.5%
		% of Total	31.6%	34.7%	10.2%	76.5%
Total	Count		32	34	32	98
		% within META_NAYTIA	32.7%	34.7%	32.7%	100.0%
		% within TYPE	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	32.7%	34.7%	32.7%	100.0%

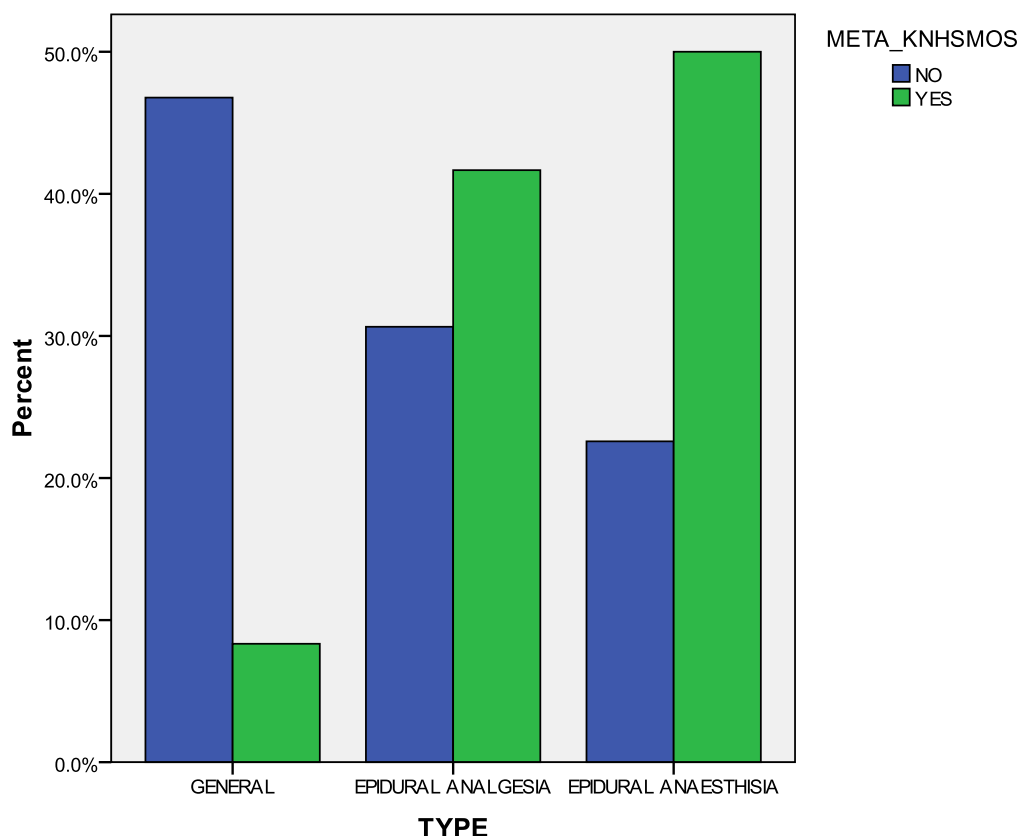


3. ΚΝΗΣΜΟΣ

Η ομάδα Α δεν υπέφερε από κνησμό σε σχέση με τις ομάδες Β & Γ σε ποσοστό 90% ενώ αντίστοιχα οι άλλες ομάδες υπέφεραν σε ποσοστά 41% και 50% ($p < 0.000$).

META_KNHSMOS * TYPE Crosstabulation

			TYPE			Total
			GENERAL	EPIDURAL ANALGESIA	EPIDURAL ANAESTHESIA	
META_KNHSMOS	NO	Count	29	19	14	62
		% within META_KNHSMOS	46.8%	30.6%	22.6%	100.0%
		% within TYPE	90.6%	55.9%	43.8%	63.3%
		% of Total	29.6%	19.4%	14.3%	63.3%
	YES	Count	3	15	18	36
		% within META_KNHSMOS	8.3%	41.7%	50.0%	100.0%
		% within TYPE	9.4%	44.1%	56.3%	36.7%
		% of Total	3.1%	15.3%	18.4%	36.7%
	Total	Count	32	34	32	98
		% within META_KNHSMOS	32.7%	34.7%	32.7%	100.0%
		% within TYPE	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	32.7%	34.7%	32.7%	100.0%



4. ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΟΛΗ

Από τη στατιστική μελέτη φαίνεται ότι η γενική αναισθησία τείνει να προκαλεί αναπνευστική καταστολή σε ποσοστό 25% μία ώρα μετά την αφύπνιση (ομάδα Α), η επισκληρίδιος αναλγησία σε ποσοστό 6% ενώ η επισκληρίδιος αναισθησία σε ποσοστό 9% ($p < 0.01$). Η αναπνευστική καταστολή στην ανάνηψη μελετήθηκε μια ώρα μετά το χειρουργείο με τη κλίμακα ALDRETTE που περιλαμβάνει παραμέτρους όπως:

Αναπνευστικό

Βαθεία αναπνοή και βήχα -2-, δύσπνοια υποαερισμός -1-, άπνοια -0-

Καρδιαγγειακό

ΑΠ± 20mmHg της προαναισθητικής -2-, ΑΠ> 20-50mmHg -1- ΑΠ> 50mmHg προαναισθητικών τιμών -0-.

Συνείδηση

Απόλυτα ξύπνιος-2- διέγερση -1- και μη αντιδρών -0-

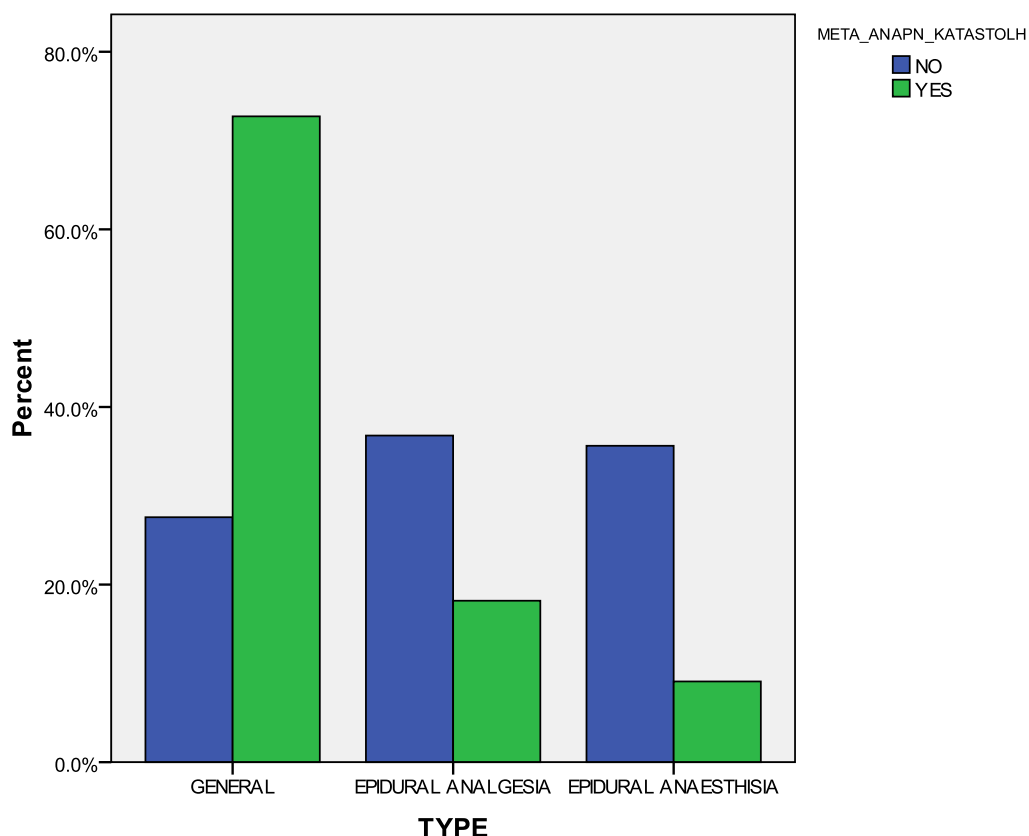
Χρώμα

Ροδαλό -2-, ωχρό -1- κυανωτικό -0-.

Ο ασθενής είναι σε θέση να επιστρέψει στην κλινική όταν το τελικό αριθμητικό ποσοστό της κλίμακας είναι του 8.

META_ANAPN_KATASTOLH * TYPE Crosstabulation

			TYPE			Total
			GENERAL	EPIDURAL ANALGESIA	EPIDURAL ANAESTHESIA	
META ANAPN KATASTOLH	NO	Count	24	32	31	87
		% within META_ ANAPN_KATAST	27.6%	36.8%	35.6%	100.0%
		% within TYPE	75.0%	94.1%	96.9%	88.8%
		% of Total	24.5%	32.7%	31.6%	88.8%
	YES	Count	8	2	1	11
		% within META_ ANAPN_KATAST	72.7%	18.2%	9.1%	100.0%
		% within TYPE	25.0%	5.9%	3.1%	11.2%
		% of Total	8.2%	2.0%	1.0%	11.2%
Total		Count	32	34	32	98
		% within META_ ANAPN_KATAST	32.7%	34.7%	32.7%	100.0%
		% within TYPE	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	32.7%	34.7%	32.7%	100.0%

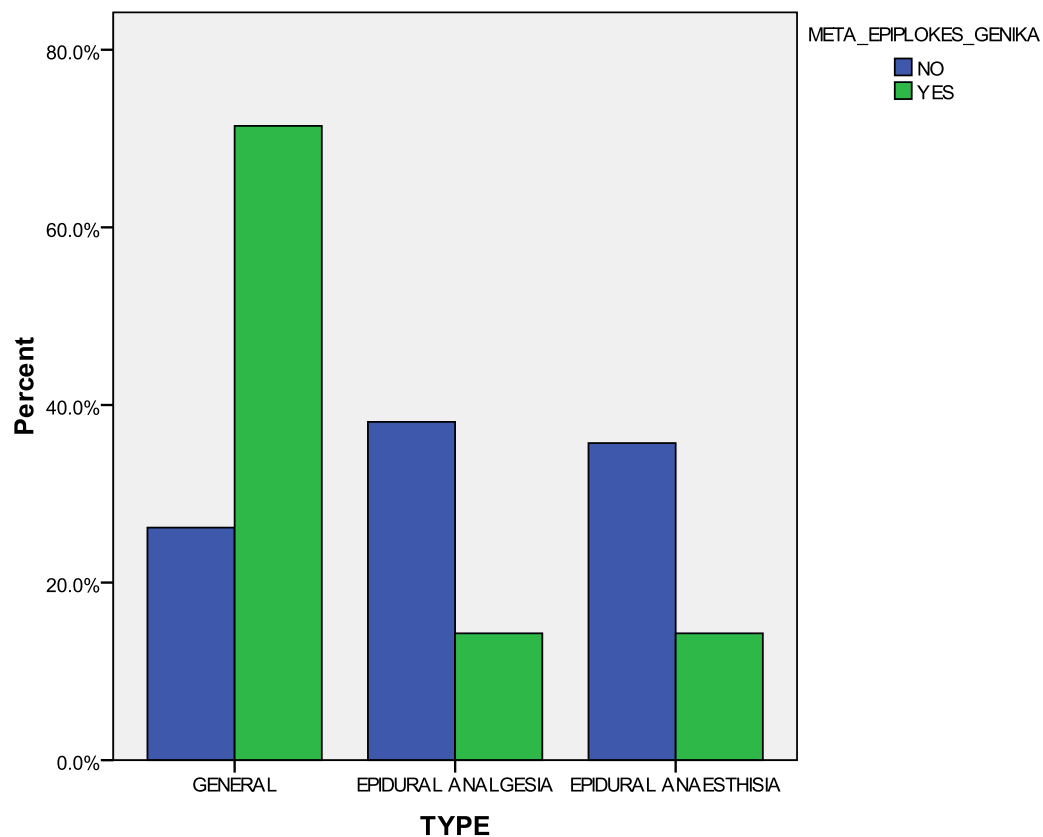


ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ

Η ομάδα Α από τη στατιστική ανάλυση φαίνεται να υπόκειται σε περισσότερες επιπλοκές σε ποσοστό 31% σε σχέση με τις ομάδες Β & Γ αντίστοιχα ποσοστά 6% & 6.3% ($p < 0.004$). Παρότι στη διεθνή βιβλιογραφία η περιοχική αναισθησία δεν αποδεικνύεται ότι είναι ασφαλέστερη τεχνική ως προς την έκβαση και τη νοσηρότητα δεν αμφισβητείται η αξία της ως προς την πρώιμη έκβαση. Επίσης είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ότι η πρηγής θέση υπό γενική αναισθησία επιδρά στην ομοίωση του ασθενούς και δημιουργεί μηχανικές και λειτουργικές επιπλοκές όπως βλάβες στους οφθαλμούς, οίδημα του προσώπου και των βλεννογόνων, σιελόρροια, βλάβες των περιφερικών πλεγμάτων.

META_EPIPLOKES_GENIKA * TYPE Crosstabulation

			TYPE			Total
			GENERAL	EPIDURAL ANALGESIA	EPIDURAL ANAESTHESIA	
META EPIPLOKES GENIKA	NO	Count	22	32	30	84
		% within META_ EPIPLOKES_GEN	26.2%	38.1%	35.7%	100.0%
		% within TYPE	68.8%	94.1%	93.8%	85.7%
		% of Total	22.4%	32.7%	30.6%	85.7%
	YES	Count	10	2	2	14
		% within META_ EPIPLOKES_GEN	71.4%	14.3%	14.3%	100.0%
		% within TYPE	31.3%	5.9%	6.3%	14.3%
		% of Total	10.2%	2.0%	2.0%	14.3%
Total		Count	32	34	32	98
		% within META_ EPIPLOKES_GEN	32.7%	34.7%	32.7%	100.0%
		% within TYPE	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	32.7%	34.7%	32.7%	100.0%



Όσον αφορά στη κεφαλαλγία οι ασθενείς της γενικής αναισθησίας αναφέρουν κεφαλαλγία, σύμπτωμα που στη πρηνή θέση παρατηρείται σε πολλές επεμβάσεις και ιδίως σε επεμβάσεις σπονδυλικής στήλης. Στη μελέτη δεν συμπεριλαμβάνεται η κεφαλαλγία από αναισθησιολογική επιπλοκή όπως τρώση της σκληράς μήνιγγας. Σε περίπτωση που αυτό θα συνέβαινε ο ασθενής θα αποκλείονταν από τη μελέτη. Η μελέτη της κεφαλαλγίας την αφορούσε ως γενική επιπλοκή ως προς το είδος της αναισθησίας.

KEFALALGIA * TYPE Crosstabulation

	TYPE			Total
	GENERAL	EPIDURAL ANALGESIA	EPIDURAL ANAESTHESIA	
KEFALALGIA NO Count	17	32	27	76
% within KEFALALGIA	22.4%	42.1%	35.5%	100.0%
% within TYPE	53.1%	94.1%	84.4%	77.6%

	% of Total	17.3%	32.7%	27.6%	77.6%
	YES Count	15	2	5	22
	% within KEFALALGIA	68.2%	9.1%	22.7%	100.0%
	% within TYPE	46.9%	5.9%	15.6%	22.4%
	% of Total	15.3%	2.0%	5.1%	22.4%
Total	Count	32	34	32	98
	% within KEFALALGIA	32.7%	34.7%	32.7%	100.0%
	% within TYPE	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	% of Total	32.7%	34.7%	32.7%	100.0%

Από τα αποτελέσματά μας, φαίνεται ότι στη πρηνή θέση οι ασθενείς που υπόκεινται σε PCNL μετεγχειρητικά εμφανίζουν κεφαλαλγία, στην μεν ομάδα Α (ΓΑ) σε ποσοστό 46.9% σχεδόν ο ένας στους δύο, στην ομάδα Β (ΕΑΝ) σε ποσοστό 5.9% και στην ομάδα Γ (ΕΑ) σε ποσοστό 15.6%. Η εξήγηση είναι ότι στις δύο ομάδες της περιοχικής αναισθησίας και αναλγησίας ο ασθενής ελαφρώς ήταν σε θέση να κινηθεί να έχει απόλυτο έλεγχο του μυϊκού του τόνου ενώ στην ομάδα της γενικής αναισθησίας όχι. Έτσι εξηγούνται τα ποσοστά της υψηλής κεφαλαλγίας στην ομάδα Α, παρόλα αυτά και στις ομάδες της περιοχικής αναισθησίας παρατηρήθηκε. Η ανύψωση της κεφαλής είναι μια τεχνική που εφαρμόζεται διεθνώς, όμως στη δική μας μελέτη δεν εφαρμόστηκε για τεχνικούς λόγους.

ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ

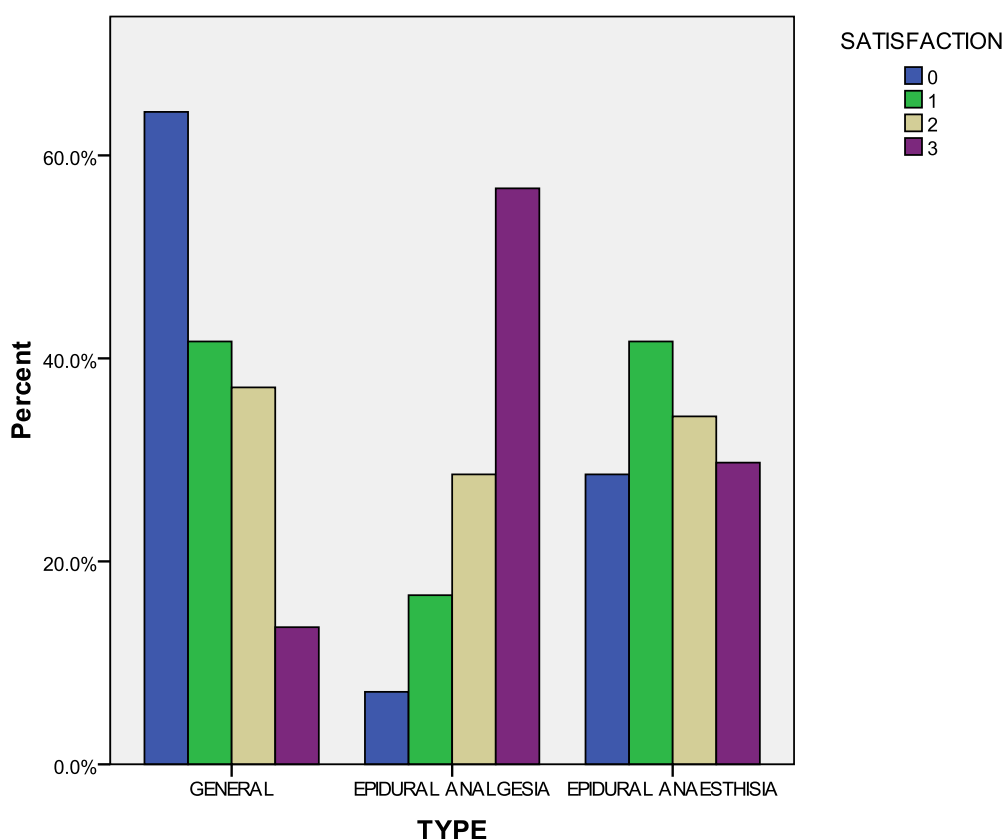
Η ικανοποίηση του ασθενούς μετρήθηκε με κλίμακα από 0-3 κατά την οποία ο ασθενής συμπλήρωνε στο πρώτο μετεγχειρητικό 24ωρο. Η κλίμακα ως 0 ορίζει την μέθοδο ως μη ικανοποιητική, ως 1 ικανοποιητική, 2 αρκετά ικανοποιητική και 3 άριστη. Στατιστικά προκύπτει ότι υπάρχουν διαφορές στην ικανοποίηση του ασθενή σε σχέση με τη μέθοδο αναισθησίας που εφαρμόστηκε ($p < 0.004$). Η ομάδα Β και η ομάδα Γ συγκεντρώνει πάνω από τους μισούς ασθενείς στο πολύ (2) και παρα πολύ (3) ικανοποίηση αντίστοιχα με την ομάδα Α που το 50% των ασθενών απάντησαν ότι ήταν πολύ ικανοποιημένοι (3). Στη κλίμακα 0-3 ικανοποίησης στην ομάδα Α το ποσοστό

στην κλίμακα 3 απόλυτης ικανοποίησης ήταν 13.5%, στην ομάδα Β 56.8% και στην ομάδα Γ 29.7%

SATISFACTION * TYPE Crosstabulation

		TYPE			Total
		GENERAL	EPIDURAL ANALGESIA	EPIDURAL ANAESTHESIA	
SATISFACTION	0 Count	9	1	4	14
	% within SATISFACTION	64.3%	7.1%	28.6%	100.0%
	% within TYPE	28.1%	2.9%	12.5%	14.3%
	% of Total	9.2%	1.0%	4.1%	14.3%
1 Count		5	2	5	12
	% within SATISFACTION	41.7%	16.7%	41.7%	100.0%
	% within TYPE	15.6%	5.9%	15.6%	12.2%
	% of Total	5.1%	2.0%	5.1%	12.2%
2 Count		13	10	12	35
	% within SATISFACTION	37.1%	28.6%	34.3%	100.0%
	% within TYPE	40.6%	29.4%	37.5%	35.7%
	% of Total	13.3%	10.2%	12.2%	35.7%
3 Count		5	21	11	37
	% within SATISFACTION	13.5%	56.8%	29.7%	100.0%
	% within TYPE	15.6%	61.8%	34.4%	37.8%
	% of Total	5.1%	21.4%	11.2%	37.8%
Total	Count	32	34	32	98
	% within SATISFACTION	32.7%	34.7%	32.7%	100.0%

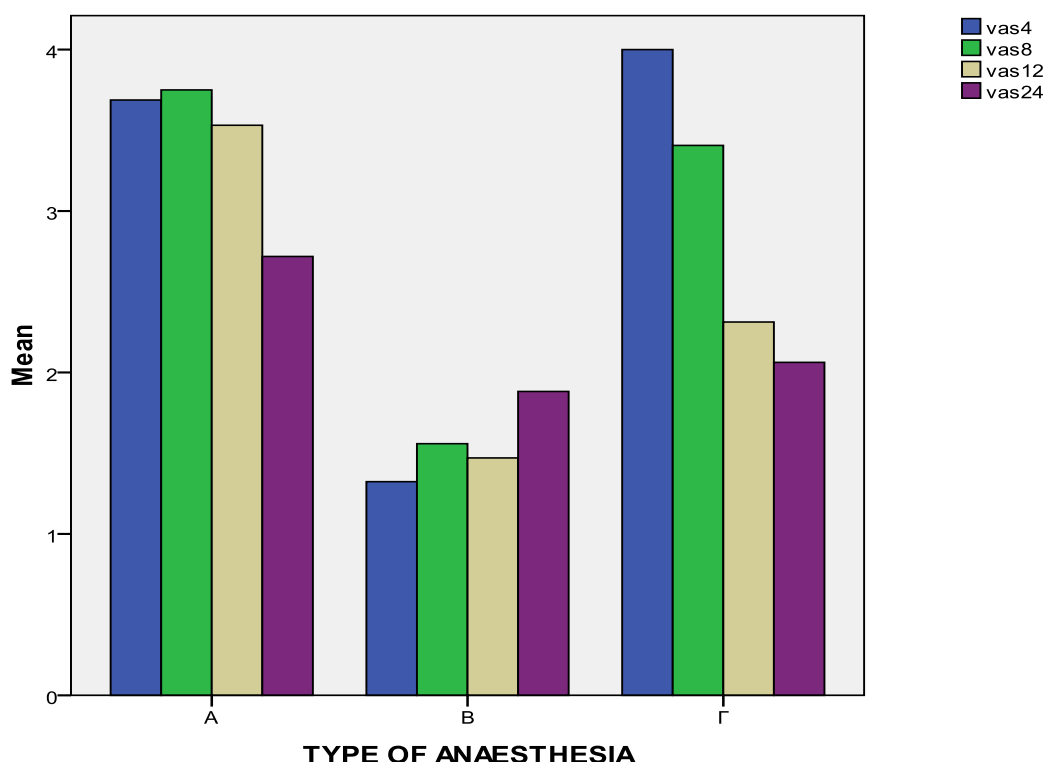
% within TYPE	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
% of Total	32.7%	34.7%	32.7%	100.0%



Μετεγχειρητική αναλγησία

Η μετεγχειρητική αναλγησία μετρήθηκε με την κλίμακα VAS (visual analogue scale) από 0-10 για να είναι προσιπή και εύκολη στους ασθενείς με ειδικό βαθμονομημένο αριθμημένο χάρακα. Για να είναι τα αποτελέσματά μας αντικειμενικά ως προς τον μετεγχειρητικό πόνο η κλίμακα χρησιμοποιήθηκε από μη αναισθησιολόγο. Οι μετρήσεις έγιναν στις 4-8-12-24 ώρες και καταγράφηκαν. Απο τα αποτελέσματά μας φαίνεται: ότι η ομάδα Α (ΓΑ) και η ομάδα Γ (ΕΑ) δεν διαφέρουν μεταξύ τους την 4^η ώρα ($p < 0.54$), την 8^η ώρα ($p < 0.36$) όμως την 12^η ώρα η ομάδα Α χρήζει αναλγησίας ενώ η ομάδα Γ έχει αναλγησία, υπερτερεί της ομάδος Α με VAS score < 3/10 και $p < 0.3$ και εξισοροπείται η διαφορά των τιμών τους την 24^η ώρα όπου η VAS για την ομάδα Α είναι 2.72/10 για την ομάδα Γ 2.06/10 $p < 0.048$. Η τιμή των VAS στην 24^η ώρα είναι άνευ κλινικής σημασίας και δεν χρήζουν αναλγητικής παρέμβασης. Οσον αφορά την ομάδα Γ σε σύγκριση με την ομάδα Α και Γ αντίστοιχα μέχρι την 24^η

ώρα διατήρησε τα VAS score στις πλέον χαμηλές τιμές στις αντίστοιχες ώρες της μελέτης. Την 4^η ώρα η μέση τιμή VAS ήταν 1.32/10 ($p<0.000$), την 8^η ώρα 1.56/10 ($p<0.000$) την 12^η ώρα 1.47/10 ($p<0.000$) και την 24^η ώρα 1.88/10 ($p<0.001$). Συμπέρασμα μετά από σύγκριση των τριών ομάδων είναι ότι η ομάδα Γ υπερτερεί των άλλων δύο ομάδων και η επέμβαση είναι διεγχειρητικά και μετεγχειρητικά τελείως ανώδυνη.



Όσον αφορά στον αισθητικό και κινητικό αποκλεισμό μεταξύ των τριών ομάδων οι ασθενείς δεν διέφεραν στατιστικά σημαντικά ($p<0.6$) ακόμη και στους ασθενείς που έλαβαν περιοχική αναισθησία και αναλγησία. Η χορήγηση μόνο μιας δόσης τοπικών αναισθητικών επισκληριδίου δεν επέτρεψε παρατεταμένο κινητικό αποκλεισμό. Μόνο ένας ασθενής είχε παράταση μερικού κινητικού αποκλεισμού για 6 ώρες που αποκαταστάθηκε χωρίς παρέμβαση.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Στις μετρήσεις των επιπέδων γλυκόζης άμεσα προεγχειρητικά 20 λεπτά μετά τη δημιουργία της νεφροστομίας και την 12^η μετεγχειρητική ώρα δεν βρέθηκε καμμία στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων ($p<0.833$, $p<0.413$, $p<0.423$) στις αντίστοιχες ώρες επιβεβαιώνοντας τη διεθνή βιβλιογραφία. Ότι αφορά στη κορτιζόλη.....

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Στην ανάλυση που ακολούθησε μελετήθηκε το ερώτημα κατά πόσον οι παραδοσιακές τεχνικές μπορούν να συγκριθούν ως προς τη νέα τεχνική και αν η περιοχική αναισθησία και αναλγησία μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μικρής βαρύτητας χειρουργικές επεμβάσεις σε ασθενείς σε πρηνή θέση. Τα ερωτήματα που γεννήθηκαν κατά τη διάρκεια της μελέτης ήταν πολλά:

1. Αναμφισβήτητα η γενική αναισθησία είναι η προτιμώμενη αναισθησία στην πρηνή θέση. Όμως τα τελευταία χρόνια η επισκληρίδιος αναισθησία εφαρμόζεται σε πρηνή θέση στα χρόνια σύνθετα σύνδρομα με ακτινοσκόπηση και μη, για κυφοπλαστικές και σπονδυλοπλαστικές με ή χωρίς τοποθέτηση επισκληρίδιου καθετήρα χωρίς να αναφέρονται μείζονες επιπλοκές. Επίσης στην διεθνή βιβλιογραφία αναφέρονται επεμβάσεις στη σπονδυλική στήλη σε μικρές σειρές καθώς και μεμονωμένα περιστατικά. Κατά πόσο είναι δυνατόν η εμπειρία αυτή να χρησιμοποιηθεί και διεγχειρητικά και ιδίως σε επεμβάσεις ελάσσονος βαρύτητας;
2. Η επισκληρίδιος αναλγησία που είναι μετεγχειρητική ρουτίνα για όλες τις επεμβάσεις κοιλίας, θώρακος και κάτω άκρων γιατί να μην είναι αναισθητική διεγχειρητική τεχνική για επεμβάσεις που δεν χρήζουν αναισθησιολογικής παρέμβασης που να περιλαμβάνει το σύνολο του οργανισμού. Όμως η τιτλοποίηση της δόσης, η συμμετοχή του ασθενούς στη διαδικασία και κατά πόσον αυτό είναι δυνατόν, τα κριτήρια επιλογής των ασθενών, το ύψος του αισθητικού (αναισθησία) και κινητικού αποκλεισμού, η ταχύτητα της εξάπλωσης στον επισκληρίδιο σε πρηνή θέση είναι μερικά από τα ερωτήματα που τέθηκαν σε αυτή τη μελέτη.
3. Η αρχική σκέψη ήταν να ανιχνευθούν και να συγκριθούν τα αρχικά στοιχεία και οι τυχόν μεταβολές που θα προέκυπταν από την ίδια τη τεχνική. Η στατιστική έγινε ως προς τις παραμέτρους εκείνες που ήταν δυνατόν να μετρηθούν περιεγχειρητικά ως πρώτη διαδικασία. Η ανάλυση ως προς την μέση αρτηριακή πίεση έδειξε ότι η ομάδα Γ διεγχειρητικά είχε τη μεγαλύτερη πτώση στην αρτηριακή πίεση. Τα τοπικά αναισθητικά προκάλεσαν συμπαθητικό αποκλεισμό που οδήγησε σε πτώση της μέσης αρτηριακής πίεσης χωρίς όμως στατιστικά σημαντικές διαφορές στην καρδιακή συχνότητα.
4. Η καρδιακή συχνότητα μελετήθηκε και στις τρεις ομάδες και βρέθηκε ότι η ομάδα Β δεν προκάλεσε μεταβολές όπως οι δύο άλλες ομάδες. Οι λοιποί παράγοντες που επιλέχθηκε να μελετηθεί η συνεισφορά τους σε σχέση με τις τεχνικές, φαίνεται ότι ακολουθούν τις φαρμακο-κινητικές ιδιότητες των φαρμάκων

στο αυτόνομο. Μετεγχειρητικά αναμφισβήτητα οι ασθενείς της ομάδας Β είχαν τη καλύτερη έκβαση γιατί ουσιαστικά δεν έλαβαν αναισθησία, δεν είχαν επιπλοκές και η ικανοποίηση άγγιξε το επιθυμητό.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της μελέτης αποτελούσε η εξακρίβωση του ρόλου άλλων τεχνικών αναισθησίας στην διενέργεια PCNL. Η συλλογή των δεδομένων έγινε προοπτικά σε πληθυσμό ασθενών που υποβλήθηκαν σε τεχνικές από ίδια χειρουργική και αναισθησιολογική ομάδα. Η διενέργεια PCNL είναι χρονοβόρος τεχνική άνω των δύο ωρών. Η περιεγχειρητική περίοδος ελέγχου των ασθενών αφορούσε το πρώτο εικοσιτετράωρο. Μετά την έρευνα στη διεθνή βιβλιογραφία όσον αφορά στη χρήση των τεχνικών αναισθησίας στις ουρολογικές επεμβάσεις ο συνδυασμός αυτών και προτάσεις νέων δεν βρέθηκε. Δεν συμπεριλήφθηκαν όλοι οι περιεγχειρητικοί παράγοντες που επιδρούν στις τεχνικές, γιατί αφενός το πρωτόκολλο θα ήταν χαοτικό και αφετέρου το δείγμα των ασθενών δεν είναι ήταν ικανό να εγκαταστήσει μια νέα τεχνική ως ρουτίνα στην αναισθησιολογία.

Φαίνεται ότι η «καμμία» αναισθησία είναι η καλύτερη για την περιεγχειρητική έκβαση του ασθενούς. Όμως αυτή η τεχνική είναι μη εφαρμόσιμη στη ρουτίνα μας, η αναισθησία είναι προϋπόθεση για την χειρουργική πράξη και η έρευνα άλλων τεχνικών θα μπορούσε να εξασφαλίσει ποιότητα και ασφάλεια στη διεξαγωγή της PCNL.

Η γενική αναισθησία για μία επέμβαση άνω των δύο ωρών σε μία σχετικά ανώδυνη και μικρής βαρύτητας επέμβαση μπορεί να είναι ένδειξη, όμως δεν είναι η επιλογή της απόλυτη ένδειξη. Αυτή η μελέτη πολύ σεμνά αμφισβητεί την απόλυτη ένδειξη γιατί οι επιπλοκές που μπορεί να προκύψουν είναι αρκετές και πολλές φορές μοιραίες. Η γενική αναισθησία προκαλεί φυσιολογικές μεταβολές όπως η μείωση του καρδιακού δείκτη, μείωση του όγκου παλμού χωρίς όμως σημαντικές μεταβολές στον καρδιακό ρυθμό. Η ΜΑΠ διατηρείται πιθανόν μέσω της αύξησης των περιφερικών και πνευμονικών αγγειακών αντιστάσεων. Σε μελέτες έχει βρεθεί ότι αυξάνεται η κεντρική φλεβική πίεση σε δισκεκτομές ιδίως στη μεταβολή από την ύπτια στη πρηνή θέση πράγμα που διαπιστώθηκε και στη δική μας μελέτη. Η καρδιακή παροχή διατηρείται. Όλες οι μεταβολές οφείλονται στην υδροστατική μεταβολή που υφίσταται ο ασθενής μεταξύ καρδιάς κεφαλής και άκρων.

Επίσης μια υπόθεση είναι στο ότι η μείωση του καρδιακού δείκτη αποδίδεται στην ελάττωση της αρτηριακής πλήρωσης και σε αύξηση της συμπαθητικής δραστηριότητας μέσω των τασεουποδοχέων. Μία άλλη θεωρία είναι εκτός της μειωμένης φλεβικής επιστροφής κατά τη γενική αναισθησία σε πρηνή θέση μειώνεται η

ενδοτικότητα της αριστερής κοιλίας δευτερογενώς σε αύξηση της ενδοθωρακικής πίεσης που συμβάλλει στη μείωση της καρδιακής παροχής.

Πρόσφατες μελέτες επίσης αποδεικνύουν ότι η γενική αναισθησία επιδρά στην αιμοδυναμική του ασθενούς ανάλογα αν διατηρείται με TIVA (Total intravenous anasesthesia) ή με πτητικά αναισθητικά. Βρέθηκε ότι τα ενδοφλέβια αναισθητικά μειώνουν την αρτηριακή πίεση και τις σφύξεις. Σε άλλες μελέτες βρέθηκε ότι ο καρδιακός δείκτης μειώνεται στην ενδοφλέβια αναισθησία κατά 25.9% έναντι 12.9% της πτητικής αναισθησίας. Η απόφραξη της κάτω κοίλης φλέβας επίσης είναι μια κατάσταση αντιμετώπιση στη γενική αναισθησία.

Πνευμονικοί όγκοι. Το σταθερότερο εύρημα είναι η αύξηση της λειτουργικής υπολειπόμενης χωρητικότητας (FRC) σε πρηνή θέση τουλάχιστον 1 λίτρου και η μερική πίεση του οξυγόνου στο αίμα. Ο αναπνεόμενος όγκος ανα λεπτό και ο χρόνος εισπνοής δεν επηρεάζονται. Η αύξηση των πνευμονικών αντιστάσεων είναι περίπου 20% ,δεν φαίνεται όμως να επιδρά στην πνευμονική λειτουργία καθώς το ιξώδες του θωρακικού κλωβού παραμένει ανέπαφο. Πρόσφατες μελέτες κατέριψαν την θέση που μέχρι τώρα πιστεύαμε ότι ο αερισμός στην πρηνή θέση είναι ο καλύτερος σε ασθενείς ιδίως με βαρεία αναπνευστική λειτουργία. Απεδείχθηκε ότι η βαρύτητα έχει ελάχιστη επίδραση στην ανακατανομή του αερισμού και υπάρχει ετερογένεια στις ανοιχτές κυψελίδες.

Τραύμα από αρτηριακή απόφραξη. Η στροφή ενός ασθενούς από την υπτία θέση στη πρηνή πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή. Να αποφεύγονται οι υπερβολικές στροφικές κινήσεις, η υπερέκταση ώστε να επιτρέπεται η κανονική ροή αίματος στις καρωτίδες και σπονδυλικές αρτηρίες. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν σποραδικά περιστατικά με βλάβες. Ο μηχανισμός είναι άγνωστος. Επίσης αναφέρονται περιστατικά με θρόμβωση και απόφραξη των σπονδυλικών αρτηριών μετά από στροφή της κεφαλής σε ύπτια θέση.

Περιφερικές νευρικές βλάβες μπορεί να συμβούν στους οφθαλμούς, με κυριότερες βλάβες την ισχαιμική οπτική νευροπάθεια και την κεντρική αρτηριακή απόφραξη του αμφιβληστροειδούς. Αιτία είναι η εξωτερική πίεση κατά τη στήριξη της κεφαλής.

Στα κάτω άκρα από πίεση δερματικών αισθητικών κλάδων, έχει αναφερθεί σε πέντε περιστατικά άσηπτη νέκρωση του ισχίου που αποδόθηκε στην πρηνή θέση και γενική αναισθησία.

Περιοχική αναισθησία. Η χρήση της περιοχικής αναισθησίας ως διεγχειρητική εφαρμογή χρησιμοποιείται σε επεμβάσεις κατά μήκος του νευράξονα προκαλώντας ισχυρή αναλγησία με την διακοπή της μετάδοσης των ερεθισμάτων του κινητικού,

αισθητικού νευρώνα καθώς και της συμπαθητικής αλυσού. Θεωρείται τεχνική ρουτίνας για διεγχειρητική και μετεγχειρητική αναλγησία. Στη μελέτη μας η χαμηλή θωρακική επισκληρίδιος εφαρμόσθηκε με ελάχιστη δόση φαρμάκου γιατί δεν χρειαζόμαστε πλήρη κινητικό αποκλεισμό από το Θ12 και προς τα κάτω. Η τεχνική εφαρμόσθηκε για να εκμεταλευθούμε τη δυνατότητά της σε μερική αναισθησία της αντίστοιχης χειρουργικής επέμβασης. Η PCNL είναι τεχνική που απαιτεί νευρικό αποκλεισμό της νεύρωσης του νεφρού και του ουρητήρα. Είναι γνωστό ότι νευραξωνικός αποκλεισμός από το Θ10-Θ12 είναι ικανός και με την κατανομή του ΤΑ κεφαλικά θα ανέλθει 2-3 νευροτόμια πιο υψηλά εξασφαλίζοντας πλήρη αισθητικό αποκλεισμό, μερικό κινητικό αποκλεισμό και μερικό συμπαθητικό αποκλεισμό αφήνοντας ανέπαφη την συμπαθητική νεύρωση της καρδιάς (Θ5). Ουσιαστικά διατηρήθηκε η λειτουργία του συμπαθητικού δεν παρατηρήθηκε εκσεσημασμένη πτώση αρτηριακής πίεσης και καρδιακού ρυθμού. Οι επιπλοκές που διεγχειρητικά πιθανόν να αντιμετωπίζαμε θα ήταν άνευ κλινικής σημασίας και μπορεί να τις αντιμετωπίζαμε και στη γενική αναισθησία. Όμως η επισκληρίδιος αναισθησία σε πρηνή θέση μπορεί να ενέχει κινδύνους λόγω θέσης. Στη μελέτη μας ο παράγοντας αιμορραγία δεν μελετήθηκε αλλά δυνητικά εμπεριέχεται. Επίσης δεν παύει να είναι μια τυφλή τεχνική και ο αποκλεισμός του συμπαθητικού θα μπορούσε να είναι επιπλέον του αναμενόμενου. Σε περίπτωση εμπλοκής του καρδιαγγειακού και αναπνευστικού ο ασθενής θα έπρεπε να εισαχθεί σε γενική αναισθησία με αποτέλεσμα πολύτιμος χρόνος αναζωογόνησης χαμένος και δεύτερον η πρηνή θέση δεν είναι η πλέον αρμοζουσα θέση γιαυτό. Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν αναφορές στην εφαρμογή της επισκληριδίου καθώς και της υπαραχνοειδούς αναισθησίας σε επεμβάσεις ορθοπεδικές και νευροχειρουργικές σε πρηνή θέση. Δεν υπάρχουν μελέτες που να αφορούν τη σύγκριση τεχνικών αναισθησίας σε PCNL. Απο τα αποτελέσματά μας προκύπτει ότι είναι μια ικανοποιητική τεχνική που πλεονεκτεί σε σχέση με την γενική αναισθησία.

Επισκληρίδιος αναλγησία. Η τεχνική της επισκληριδίου αναλγησίας διεγχειρητικά ως αναισθησία εφαρμόζεται πρώτη φορά σε αυτή τη μελέτη. Δεν βρέθηκαν αναφορές στη διεθνή βιβλιογραφία. Το σκεπτικό με το οποίο οδηγηθήκαμε στη χρήση της ήταν ότι οι ασθενείς που υποβάλλονται σε PCNL ουσιαστικά έχουν να αντιμετωπίσουν τον πόνο της δημιουργίας της νεφροστομίας και το αίσθημα βάρους που προκαλείται κατά τη διάσπαση του λίθου. Η επισκληρίδιος χορήγηση μορφίνης μπορούσε να καλύψει και τις δύο περιπτώσεις επιτρέποντας στον οργανισμό την αυτορρύθμιση του αυτόνομου, χωρίς μεταβολές στο καρδιαγγειακό και αναπνευστικό.

Από τα αποτελέσματά μας φάνηκε να είναι η επικρατέστερη αναισθητική διεγχειρητικά και μετεγχειρητικά. Οι ασθενείς είχαν τις αισθήσεις τους και δεν

παρατηρήθηκαν μείζονες επιπλοκές. Όμως η ακριβής δόση της μορφίνης δεν καθορίστηκε βάσει νευροτομίου γιατί διεθνώς, ενώ η μορφίνη είναι ο ακρογωνιαίος λίθος της αναλγησίας δεν υπάρχουν μελέτες που να ισχυροποιούν την ακριβή δόση ασφαλείας στον νευράξονα και δη διεγχειρητικά. Στους ασθενείς της παρούσης μελέτης χορηγήθηκαν αυθαίρετα, 5mg μορφίνης στο Θ11-Θ12 νευροτόμιο και τα αποτελέσματά μας είναι ενθαρυντικά για τη τεχνική. Κανένας ασθενής δεν αντιμετώπισε διεγχειρητική και μετεγχειρητική επιπλοκή και παρότι έχουμε την μεγαλύτερη σειρά περιστατικών από την έρευνα στη βιβλιογραφία και δεν υπήρξε κριτήριο αποκλεισμού η τρίτη ηλικία τα αποτελέσματά μας θα έπρεπε να επιβεβαιωθούν με μεγαλύτερο αριθμό ασθενών. Επίσης η μορφίνη ως υδρόφιλο φάρμακο προκαλεί στροβιλώδη ροή και το εύρος της κατανομής του στον νευράξονα δεν μπορεί να μελετηθεί διεγχειρητικά. Η κεντρική του δράση δυνητικά μπορούσε να προκαλέσει αναπνευστική καταστολή αλλά χρησιμοποιήθηκε η εμπειρία στη διαχείριση της μετεγχειρητικής αναλγησίας στην επιλογή της δόσης. Διεθνώς υπάρχει ένα κενό στη διεγχειρητική μελέτη της επισκληρίδιου μορφίνης αν και θεωρείται ότι μέσω των μ-υποδοχέων έχει την ισχυρότερη ανοσολογική δράση. Επίσης η παρακολούθηση των ασθενών συνεχίστηκε ως το πρώτο εικοσιτετράωρο μέχρι η δράση της μορφίνης να εξαιρεθεί. Δεν μελετήθηκαν οι ασθενείς για γνωσιακές διαταραχές μετά το πρώτο εικοσιτετράωρο.

Συμπερασματικά, στα ερωτήματα που έθεσε αυτή η μελέτη αν η διεξαγωγή PCNL μπορεί να εκτελεσθεί με επισκληρίδιο αναισθησία ή αναλγησία η απάντηση είναι θετική και πλεονεκτεί έναντι της γενικής αναισθησίας τουλάχιστον για την πρώιμη έκβαση των ασθενών.

Abstract

Objectives: To evaluate the possibility of performing percutaneous nephrolithotomy (PCNL) under epidural anesthesia and epidural analgesia and to compare these techniques to each other and to general anesthesia. The three anesthetic techniques were compared to their perioperative results, complications, postoperative pain nausea and vomiting and also to patient satisfaction.

Design: prospective randomized trial.

Patients and Methods: One hundred and ten (110) patients requiring PCNL were enrolled in the study. They all fulfilled the following inclusion criteria:

American Society of Anesthesiologists' status up to III, older than 18 years of age, body mass index (calculated as weight in kilograms divided by height in meters squared) of 30 or less, and normal coagulation profile. Exclusion criteria were allergy to opiates or to local anesthetics, uncorrected coagulopathy. All patients did not have problems requiring medical or psychiatric intervention, nor did they have a history of psychotic illness, current alcohol and/or drug abuse, or dementia.

Only 98 patients were correctly randomized. Thirty two of them received general anesthesia (Group A), thirty four of them received epidural analgesia (Group B) and thirty two received epidural anesthesia (Group Γ).

All patients received one hour prior to surgery 1000mg paracetamol and 40mg parecoxib.

The PCNL was performed in the prone position. Percutaneous renal tract access was created with ultrasound guidance.

Results: The three groups were similar regarding demographics. All the procedures were completed by the allocated method of anesthesia.

It was proved that the group of epidural analgesia had significant less fall to the mean blood pressure during the procedure, in the same group the pain assessed by the visual analog scale was significantly less at 4, 8, 12, and 24 hours postoperatively. The group of epidural analgesia had also less vomiting and dizziness. The overall

complications were significant less in the epidural analgesia group. More than half of the patients in Group B were absolutely satisfied from the anesthesia.

Conclusions: The analysis of our study not only confirmed the feasibility and safely of performing PCNL under epidural anesthesia and epidural analgesia as the sole anesthetic procedure but also showed the superiority of epidural analgesia compared with the standard general anesthesia and epidural anesthesia.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Fernström I, Johansson B.: Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. Scand J Urol Nephrol 1976; 10:257.
2. Carlos E. Mendez Probst, John D. Denstedt, and Hassan Razvi : Preoperative Indications for Percutaneous Nephrolithotripsy in 2009. J Endourol 2009; 23:1557.
3. Φασουλάκη Ι. Αργυρώ (2005). Κεφάλαιο 28. Αναισθησία και νεφρός. Στο: Αναισθησιολογία. Ιατρικές εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης.
4. Christina Kalogeropoulou, Panagiotis Kallidonis, and Evangelos N. Liatsikos, (2009). Imaging in Percutaneous Nephrolithotomy. JOURNAL OF ENDOUROLOGY Volume 23, Number 10, Pp. 1571—1577. Mary Ann Liebert, Inc.
5. Ko R, Soucy F, Denstedt JD, Razvi H. Percutaneous nephrolithotomy made easier: A practical guide, tips and tricks. BJU mt 2008;101:535—539.
6. Nascimento RG, Coleman J, Solomon SB. Current and future imaging for urologic interventions. Curt Opin Urol 2008;18:116—121.
7. Jackman SV, Potter SR, Regan F, Jarrett TW. Plain abdominal x-ray versus computerized tomography screening: Sensitivity for stone localization after nonenhanced spiral computerized tomography. J Urol 2000;164:308—310.
8. Park S. Pearle MS. Imaging for percutaneous renal access and management of renal calculi. Urol Clin North Am 2006;33:353—364.
9. Miller OF, Rineer 5K, Reichard SR, Buckley RG, Donovan MS, Graham IR, Goff WB, Kane CJ. Prospective comparison of unenhanced spiral computed tomography and intravenous urogram in the evaluation of acute flank pain. Urology 1998;52:982—987.
10. Memarsadeghi M, Heinz-Peer G. Helbich P-I, SchaeferProkop C, Kramer C, Scharitzer M, Prokop M. Unenhanced multi-detector row CT in patients suspected of having urinary stone disease: Effect of section width on diagnosis. Radiology 2005;235:530—536.
11. Skolarikos A, Alivizatos G, de Ia Rosette JJ. Percutaneous nephrolithotomy and its legacy. Eur Urol 2005;47:22—28.
12. Osman M, Wendt-Nordahl G, Heger K, Michel MS, Alken P, Knoll T. Percutaneous nephrolithotomy with ultrasonography-guided renal access: Experience from over 300 cases. BJLJ mt 2005;96:875—878.

13. Evans HJ, Wollin TA. The management of urinary calculi in pregnancy. *Curt Opin Urol* 2001;11:379—384.
14. Francesca F, Felipetto R, Mosca F, Boggi U, Rizzo G, Piccini R. Percutaneous nephrolithotomy of transplanted kidney. *J Endourol* 2002;16:225—227.
15. Kolecki R, Schirmer B. Intraoperative and laparoscopic ultrasound. *Surg Clin North Am* 1998;78:251—271.
16. Gilbert BR, Russo P, Zirinsky K, Kazam F, Fair WR, Vaughan ED Jr. Intraoperative sonography: Application in renal cell carcinoma. *J Urol* 1988;139:582—584.
17. Ukimura O, Magi-Galluzzi C, Gill IS. Real-time trarisrectal ultrasound guidance during laparoscopic radical prosta.tectomy: Impact on surgical margins. *J Urol* 2006;175:1304— 1310.
18. Kondabolu S, Khan SA, Whyard J, Diblasio C, Ayyala M, Pentyla S. The role of endoluminal ultrasonography in urology: Current perspectives. *Tnt Braz J Urol* 2004;30:9&-101.
19. Nolte-Ernsting C, Cowan N. Understanding multislice CT urography techniques: Many roads lead to Rome. *Eur Radiol* 2006;16:2670—2686.
20. Van der Molen AJ, Cowan NC, Mueller-Lisse UG, NolteErnsting CC, Takahashi S, Cohan RH; CT Urography Working Group of the European Society of Urogenital Radiology (ESUR). CT urography: Definition, indications and techniques. A guideline for clinicaI practice. *Eur Radiol* 2008;18:4—17.
21. Thiruchelvam N, Mostafid H, Ubhayakar G. Planning percutaneous nephrolithotomy using multidetector computed tomography urography, multiplanar reconstruction and three-dimensional reformatting. *BJU mt* 20(J5;95:1280— 1284.
22. Buchholz NP. Three-dimensional CT scan stone reconstruction for the planning of percutaneous surgery in a morbidly obese patient. *Urol Tnt* 2000;65:46—48.
23. Raj CV, Auge BK, Weizer AZ, Denstedt JD, Watterson JD, Beiko DT, Assimos DG, Preminger GM. Percutaneous management of calculi within horseshoe kidneys. *J Urol* 2003;170:48—51.
24. Ghani KR, Rintoul M, Patel U, Anson K. Three-dimensional planning of percutaneous renal stone surgery in a horseshoe kidney using 16-slice CT and volume-rendered movies. *J Endourol* 2005;19:461-463.

25. Daly B, Templeton PA. Real-time CT fluoroscopy: Evolution of an interventional tool. *Radiology* 1999;211:309—315.
26. Leder RA, Nelson RC. Three-dimensional CT of the genitourinary tract. *J Endourol* 2001;15:37—46.
27. Coll DM, Uzzo RG, Herts BR, Davros WJ, Wirth SL, Novick AC. 3-dimensional volume rendered computerized tomography for preoperative evaluation and intraoperative treatment of patients undergoing nephron sparing surgery. *J Urol* 1999;161:1097—1102.
28. Wunderlich H, Reichelt O, Schubert R, Zermann DH, Schubert J. Preoperative simulation of partial nephrectomy with three-dimensional computed tomography. *BJU int* 2000;86:777—781.
29. Ghani KR, Pilcher J, Patel U, Anson K. Three-dimensional imaging in urology. *BJU int* 2004;94:769—773.
30. Keat N. Real-time CT and CT fluoroscopy. *Br J Radiol* 2001;74:1088—1090.
31. Francisco J.B. Shampaio : Renal Anatomy - Endourologic Considerations. *Urologic Clinics of North America* (11/2000)27:585-607.
32. Αραβαντινός Ευάγγελος (2005). Διαδερμικές επεμβάσεις στο νεφρό. Ιατρικές εκδόσεις «Ζήτα».
33. Christina Kalogeropoulou, Panagiotis Kallidonis, and Evangelos N. Liatsikos: Imaging in Percutaneous Nephrolithotomy. *J Endourol* 2009; 23:1571.
34. A. Andrew Ray, Dae-Gyun Chung, and R. John D'A. Honey : Percutaneous Nephrolithotomy in the Prone and Prone-Flexed Positions : Anatomic Considerations. *J Endourol* 2009; 23:1607.
35. Siavash Falahatkar, Amin Afshari Moghaddam, Mohammad Salehi, Sara Nikpour, Fereshteh Esmaili, and Negin Khaki : Complete Supine Percutaneous Nephrolithotripsy. Comparison with the Prone Standard Technique. *J Endourol* 2008; 22:2513.
36. Uriá, Valdivia JG, Gerhold, Valle J., Lopez JA, Rodriguez, Villarroja S, Navaro C, Ambroj, Fabian, Ramirez M, Bazalo, Rodriguez JM, Elípe, Sanchez MA: Technique and complications of Percutaneous Nephroscopy: Experience with 557 Patients in the supine position. *J Urol* (1998) 160: 1975-1978.

37. Man-Tat NG, M.D., Wai-ho Sun, M.D, Chi-Wai Cheng, M.D., Eddie Shu-Yin Chan, MD: Supine position is safe and effective for Percutaneous Nephrolithotomy. J of Endourol (2004) 18: 469-474.
38. Fabio C Vicentini, Christiano Mendes Gomez, Alexandre Danilovic, Elias A Chedid Neto, Eduardo Mazzucchi, Miguel Srougi. Percutaneous Nephrolithotomy: Curent concepts. Indian J of Urology 2009; 25:4–10
39. Shoma AM, El-Kenawy I, Eraky H et al. One stage percutaneous nephrolithotomy (PCNL) in supine and prone positions: a comparative study. Br J Urol 2000; 86(suppl3):214.
40. Nitin S. Kerke, Ganesh G. Gopalakrishnan, Girdhar Gopal Gupta, Bejoy N. Abraham, and Elias Sharma. Supracostal Approach in Percutaneous Nephrolithotomy: Experience with 102 Cases. J Endourol (2001)15:789
41. Peter L. Steinberg, Michelle J. Semins, Shaun E.L. Wason, Brian R. Matlaga and Vernon M. Pais, Jr.,: Fluoroscopy -Guided Percutaneous Renal Access. J Endourol 2009; 23:1627
42. Gyanendra Sharma and Anshu Sharma: Determining Site of Skin Puncture for Percutaneous Renal Access Using Fluoroscopy-Guided Triangulation Technique. J Endourol 2009; 23:193
43. Enrique Mues, Jorge Gutierrez, and Achim M. Loske : Percutaneous Renal Access: A Simplified Approach. J Endourol 2007; 21:1271
44. Mahmoud Osman, Gunnar Wendt-Nordahl, Katrin Heger, Maurice S. Michel, Peter Alken and Thomas Knoll: Percutaneous nephrolithotomy with ultrasonography guided renal access: experience from over 300 cases. BJU International 2005; 96:875
45. Mahesh Desai : Ultrasonography-Guided Punctures with and without Puncture Guide J Endourol 2009;23:1641
46. Kahn F., Borin JF, Pearle MS, McDougall E.M, Claymann RV: Endoscopically guided percutaneous renal access. Seeing is believing. J Endourol(2006)20:451
47. Arvind P. Ganpule, Shashikant Mishra, and Mahesh R. Desai : Multiperc Versus Single Perc with Flexible Instrumentation for Staghorn Calculi. J Endourol 2009;23:1675
48. Watterson JD, Soon S, Jana K. Access related complications during percutaneous nephrolithotomy: Urology vs Radiology at a single academic institution. J Urol

2006;176:142

49. Darrell Allen, Tim O'Brien, Richard Tiptaft and Jonathan Glass. Defining the learning curve for Percutaneous Nephrolithotomy. *J Endourol* (2005)19:279
50. David B. Lashley and Eugene F. Fuchs. Urologist acquired renal access for percutaneous renal surgery. *Urology*(1998)51:927
51. Knut Korth. Perkutane Nierenchirurgie : Punktion und Dilatation in der Hand des Operateurs. *Urologe A*(86)25:315
52. T. Knoll, G.Wendt-Nordhal, L.Trojan, A. Wenke, N. Roeder, P. Alken. Aktuelle Aspekte der Steintherapie. *Aktuelle Urologie*(2005)36:47
53. Frattini A, BarbieriA, Salsi P, Sebastio N, Ferretti S, Bergamashi E, Cortellini P: One shot: A Novel Method to dilate the Nephrostomy Access for Percutaneous Lithotripsy *J. of Endourol* (2001) 15: 919-923.
54. Thomas Knoll, Maurice S. Michel and Peter Alken. Percutaneous nephrolithotomy: The Mannheim technique. *BJU International* 2007;99:213
55. Murat Gönen, Okan Mustafa Istanbuloglu Tufan Cicek, Bulent Ozturk and Hakan Ozkardes. Balloon Dilatation versus Amplatz Dilatation for Nephrostomy Tract Dilatation. *J Endourol* (2008)22:901
56. Miller NL, Matlaga BR, Lingemann JE. Techniques for Fluoroscopic Percutaneous Renal Access. *J Urol* 2007; 178:15–23
57. Gregory Lowe, Bodo E. Knudsen. Ultrasonic, Pneumatic and Combination Intracorporeal Lithotripsy for Percutaneous Nephrolithotomy. *J Endourol* 2009; 23:1663
58. U. Nagele, D. Schilling, A. G. Anastasiadis, U. Walcher, K. D. Sievert, A. S. Merseburger, M. Kuczyk, A. Stenzl. Minimal-invasive perkutane Nephrolitholapaxie. *Urologe* 2008;47:1066
59. S. Lahme, V. Zimmermanns, A. Hochmuth, V. Janitzki. Minimal-invasive PCNL (Mini-Perc). Alternative oder Ersatz für konventionelle PCNL? *Urologe* 2008;47:563
60. Monga M Oglevie S: Minipercutaneous Nephrolithotomy. *J of Endourol* (2000) 14: 419-421.
61. Chan DY, Jarrett TW: Mini-Percutaneous Nephrolithotomy. *J of Endourol* (2000) 14: 269-273.

62. Tawfik H. Al-Baadani, Khaled M. Al-Kohlany, Abdulelah Al-Adimi, Mansour Al-Towaity, Taher Al-Baadani, Mohammed Alwan, Mohammed Al-Hussieni, Shehab Al-Germozzi, Mokhtar Al-Masani, Khalid Al-Badwy, Ibrahiem H. El-Nono. Tubeless percutaneous nephrolithotomy: the new gold standard. *Int Urol Nephrol* 2008; 40:603
63. Shah HN, Kausik VB, Hegde SS, Shah JN, Bansal MB. Tubeless percutaneous nephrolithotomy : a prospective feasibility study and review of previous reports. *BJU Int.* (05)96:879
64. Jou YC, Cheng MC, Lin CT, Chen PC, Shen JH. Nephrostomy tube-free PCNL for patients with large and staghorn stones. *Urology*(06)67:30
65. Sofikerim M, Demirci D, Huri E, Erşekerçi E, Karacagil M. Tubeless PCNL : Safe even in supracostal access. *J of Endourol*(07)21:967
66. Hemendra N. Shah, Vikram B. Kausik, Sunil S. Hedge, Jignesh N. Shah, and Manish B. Bansal. Safety and efficacy of bilateral simultaneous tube-free PCNL. *Urology*(05)66:500
67. Joy YC, Cheng MC, Sheen JH, Lin CT, Chen PC. Cauterization of access tract for nephrostomy tube-free percutaneous nephrolithotomy. *J of Endourol*(04)18:547
68. Chong H. Choe, James O. L'Esperance, and Brian K. Auge. The Use of Adjunctive Hemostatic Agents for Tubeless Percutaneous Nephrolithotomy. *J Endourol* 2009;23:1733
69. Kim SC, Kuo RL, Tinmouth WW, Watkins S, Lingeman JE. Percutaneous nephrolithotomy for caliceal diverticular calculi: a novel single stage approach. *J Urol.* 2005;173(4):1194
70. Stephanie J. Symons, Anil Ramachandran, Abraham Kurien, Ramen Baiysha and Mahesh R. Desai. Urolithiasis in the horseshoe kidney: a single-centre experience. *Br J Urol* 2008;102:1676
71. Murat M. Rifaioğlu, Aaron D. Berger, Witsanu Pengune, and Marshall L. Stoller. Percutaneous Management of Stones in Transplanted Kidneys. *Urology* 2008;72:508
72. Perks AE, Schuler TD, Lee J, Ghiculete D, Chung DG, D'A Honey RJ, Pace KT. Stone attenuation and skin-to-stone distance on computed tomography predicts for stone fragmentation by shock wave lithotripsy. *Urology* 2008;72:765
73. B.C. Koo, G. Burt and N.A. Burgess. Percutaneous stone surgery in the obese: outcome stratified according to body mass index. *Br J Urol* 2004; 93:1296

74. T. Manohar, Prashant Jain, and Mahesh Desai. Supine Percutaneous Nephrolithotomy: Effective Approach to High-Risk and Morbidly Obese Patients. *J Endourol* 2007;21:44
75. Zheng W, Beiko DT, Segura JW, Preminger GM, Albala DM, Denstedt JD. Urinary calculi in aviation pilots: What is the best therapeutic approach? *J Urol*. 2002;168:1341
76. Jackmann SV, Hedican SF, Peters CA, Docimo SG: Percutaneous Nephrolithotomy in infants and preschool age children: Experience with a new Technique *Urology* (1998) 52:697-701.
77. Maheshwari PN, Andankar M, Hegde S, Bansal M: Bilateral Single-Session percutaneous Nephrolithotomy : A feasible and safe Treatment *J of Endourol* (2000) 14: 285-287.
78. Traxter O, Smith TG, Fearle MS, Corwin TS, Saboorian H, Cadeddu JA: Renal parenchymal Injury after standard and mini Percutaneous Nephrolithotomy. *J Urol* (2001) 165: 1693-1695.
79. Desai MR, Jasani A: Percutaneous Nephrolithotripsy in ectopic Kidneys. *J of Endourol*. (2000) 14: 289-292.
80. Ahmet Tefekli, Mert Ali Karadag, Kadir Tepeler, Erhan Sari, Yalcin Berberoglu, Murat Baykal, Omer Sarilar, Ahmet Yaser Muslumanoglu. Classification of Percutaneous Nephrolithotomy Complications Using the Modified Clavien Grading System: Looking for a Standard. *Eur Urology* 2008;53:184
81. Αραβαντινός Ε: Διαδερμική λιθοτριψία επί 4 ασθενών με λίθους νεφρού και σε επιπλοκές τους. *Ελληνική Ουρολογική επιθεώρηση*, Τεύχος 20, τόμος 23, 1986.
82. Martin X, Murat F. -J, Feitosa LC, Rouviere O, Lyonnet D, Gelet A, Dubemard J. -M: Severe Bleeding after Percutaneous Nephrolithotomy: Results of Hyperselective Embolization. *Eur Urol* (2000) 37: 136-139.
83. Treiber U, Schwaibold H, Berger H, Hartung R: Pseudoaneurysma eines Nierenarterienastes nach percutaner Nephrolitholapaxie *Urologe A* (2003) 42: 547. El Nahas : Risk factors for post-PNL severe renal vascular injuries requiring superselective angiography. *J urol*. 2007;177(2):576
84. Ronald D. Miller: BASICS OF ANESTHESIA, MERLIN D. LARSON Chapter 1: History of Anesthesia: p.10-17 ISBN: 978-1-4377-1614-6 ELSEVIER SAUNDERS

85. David E. Longnecker ANAESTHESIOLOGY, DOUGLAS BACON. Chapter 1: p 2-12 THE MC GRAW COMPANIES 2008
86. Young, T. M.Q A Short History of the Section of Anaesthetics of the Royal Society of Medicine and the Society of Anaesthetists (London: Royal Society of Medicine 1996).
87. Stephanie J. Snow: OPERATIONS WITHOUT PAIN, The Practice and Science of Anaesthesia in Victorian Britain, PALGRAVE MACMILLAN 2006 ISBN-13: 978-1-4039-3445-1
88. Robert C. Gordon: Manipulation Under Anesthesia Concepts in Theory and Application: Robert S. Francis. Chapter 1: An Historical Perspective on Manipulation Under Anesthesia p. 3-9 2005 Taylor & Francis Group ISBN13: 978-0-8493-1700
89. Robert C. Gordon: Manipulation Under Anesthesia Concepts in Theory and Application: Robert C. Gordon, Robert S. Francis, and Anthony B. Morovati Chapter 2The Scientific Basis of Manipulation Under Anesthesia p9-132005 Taylor & Francis Group ISBN13: 978-0-8493-1700
90. David L. Reich Monitoring in Anesthesia and Perioperative Care The history of anesthesia and perioperative monitoring. Chapter 1p1-9 Cambridge University Press 2011
91. Cooper JB, Gaba D: No myth: Anesthesia is a model for addressing patient safety, Anesthesiology 97: 1335-1337, 2002
92. Silber JH, Kennedy SK, Even-Shoshan O, et al. Anesthesiologist direction and patient outcomes. Anesthesiology 2000;93:152-163.
93. Johansen PV, Paneth N, RachmanS, Rip M. Cholera, Chloroform, and the Science of Medicine: A Life of John Snow. New York: Oxford University Press, 2003.
94. Smith HM, Bacon DR. The history of anesthesia. In: Barash P, Cullen B, Stoelting R, eds. Clinical Anesthesia. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005:3-26.
95. Warner MA., Who better than anesthesiologists? The 44th Rovenstinelecture. Anesthesiology 2006; 104:1094-1101.
96. Steven.M. Strasberg, Bruce L Hall. Postoperative Morbidity Index: A Quantitative Measure of Severity of Postoperative Complications Vol. 213, No. 5, November

2011 p616-622 Journal of the American College of Surgeons

97. Guohua Li, Margaret Warner, Barbara H. Lang, BS, Lin Huang, MS, and Lena S. Sun, Epidemiology of Anesthesia-related Mortality in the United States, 1999–2005 *Anesthesiology*. 2009 April; 110(4): 759–765
98. Schneemilch CE, Bank U. Release of pro- and anti-inflammatory cytokines during different anesthesia procedures. *Anaesthesiol Reanim* 2001; 26:4–10.
99. Weldon BC, Mahla ME, van der Aa MT, Monk TG. Advancing age and deeper intraoperative anesthetic levels are associated with higher first year death rates [abstract]. *Anesthesiology* 2002; 96:A1097
100. BRIAN M. PARKER, Anesthetics and anesthesia techniques: Impacts on perioperative management and postoperative outcomes, *CLEVELAND CLINIC JOURNAL OF MEDICINE VOLUME 73 • SUPPLEMENT 1 MARCH 2006*
101. Rodgers A, Walker N, Schug S, et al. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. *BMJ* 2000; 321:1493
102. Avinash Sinha, Franco Carli, The role of regional anaesthesia in patient outcome: thoracic and abdominal surgeries, *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management* (2008) 12, 183-193
103. Hamilton BH, Ko CY, Richards K, Hall BL. Missing data in the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program are not missing at random: implications and potential impact on quality assessments. *J Am Coll Surg* 2010; 210:125–139
104. F. Bonnet, E. Marret. Influence of anaesthetic and analgesic techniques on outcome after surgery. *British Journal of Anaesthesia* 2005 95(1): 52-58
105. Barden J, Edwards J, Moore A, McQuay H. Single dose oral paracetamol (acetaminophen) for postoperative pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2004
106. J. M. Hunter The Recovery Period *Br. J. Anaesth.*, July 1, 2005; 95(1): 1 – 2
107. Christopher L. Wu, MD, and Lee A. Fleisher, MD Outcomes Research in Regional Anesthesia and Analgesia *Anesth Analg* 2000; 91:1232–42
108. Curatolo M, Schnider TW, Petersen-Felix S, Weiss S, Signer C, Scaramozzino P, Zbinden AM. A direct search procedure to optimize combinations of epidural bupivacaine, fentanyl, and clonidine for postoperative analgesia. *Anesthesiology*

2000; 92: 325–37

- 109.Giebler RM, Scherer RU, Peters J. Incidence of neurologic complications related to thoracic epidural catheterization. *Anesthesiology* 1997; 86: 55–63
- 110.Gould TH, Grace K, Thorne G, Thomas M. Effect of thoracic epidural anaesthesia on colonic blood flow. *Br J Anaesth* 2002; 89: 446–51
- 111.Hogan Q. Distribution of solution in the epidural space: examination by cryomicrotome section. *Reg Anesth Pain Med* 2002; 27: 150–6
- 112.McLeod G, Davies H, Munnoch N, Bannister J, MacRae W. Postoperative pain relief using thoracic epidural analgesia: outstanding success and disappointing failures. *Anaesthesia* 2001; 56: 75–81
- 113.Rigg JR, Jamrozik K, Myles PS, Silbert BS, Peyton PJ, Parsons RW, et al: Epidural anaesthesia and analgesia and outcome of major surgery: a randomized trial. *Lancet* 2002; 359:1276-82.
- 114.Carli F, Mayo N, Klubien K, Schricker T, Trudel J, Belliveau P: Epidural analgesia enhances functional exercise capacity and health-related quality of life after colonic surgery: results of a randomized trial. *Anesthesiology* 2002; 97: 540-9.
- 115.Basse L, Jakobsen DH, Billesbolle P, Werner M, Kehlet H: A clinical pathway to accelerate recovery after colonic resection. *Ann Surg* 2000; 232: 51-7.
- 116.Guay J: The epidural test dose: a review. *Anesth Analg* 2006;102: 921-9.
- 117.Bromage PR: Spread of analgesic solution in the epidural space and their site of action: A statistical study. *Br J Anaesth* 1962; 34: 162-78.
- 118.Michael J.Cousins —Philip R.Bromage: Epidural Neural Blockade.
- 119.Scott D.: Central Neural Blockade: Tehniques of Regional Anaesthesia. Norwalk,CT, Appleton and Lange 1989 pp178-80.
- 120.Anderson J.E.: The back.In Grant’s Atlas of Anatomy, ed.7. Baltimore Williams and Wilkins, 1978.
- 121.Cousins MS, Bridenbauch PD: Epidural Neural Blockade. In. Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain, ed 2.Philadelfia, J.B.Lippincott 1988.
- 122.Lema MS,Sinha I :Thoracic epidural anesthesia and analgesia. *Pain digest*. 4:3-11 1988.

- 123.Μ. ΠΑΠΑΣΤΑΜΟΥ Επιμελήτρια Β' Αναισθησιολογικού Τμήματος Γ.Ν.Α. «Ιπποκράτειο». Τεχνικές Εντοπισμού. στο: Γεωργίου Λ., Οικονόμου Α. (2004). Επισκληρίδιος χώρος. Μέθοδοι εντοπισμού-ιατρικές εφαρμογές.
- 124.Bromage : Epidural Analgesia.
- 125.F. Michael Ferrante MD, Timothy R. Vadeboncouer, MD:Postoperative Pain Management:Thoracic Epidural Analgesia :Simon C. Body.
- 126.Bromage : Epidural Anargesia : Drugs and equipment.
- 127.Gutierrez A: Valor de la aspiration liquida en el especio peridural en la anestesia peridurala. Rev.Cir.Buenos Aires 12 :225 1933.
- 128.Usubiaga JE, Moya F,Usubiaga LE:Effect of thoracic and abdominal pressure changes on the epidural space pressure.Br.J.Anaesth 39:612,1967.
- 129.Wildman :Regional Anaesthesia and Analgesia:Thoracic Epidural Nerve Block.
- 130.Durrans SF: High extradural segmental block Anaesthesia 2:106,1947.
- 131.Μ. Δραγώνα, Αν. Διευθύντρια Αναισθησιολογικού Τμήματος Γ.Ν.Α. «Ιπποκράτειο» στο: Γεωργίου Λ., Οικονόμου Α. (. Επισκληρίδιος χώρος. Μέθοδοι εντοπισμού-ιατρικές εφαρμογές.
- 132.Bromage, P.R.: Mechanism of action of extradural analgesia. Br. J. Anaesth., 47: 199, 1975.
- 133.Bromage, P.R.: Epidural Analgesia. Philadelphia, W.B. Saunders, 1978.
- 134.Wattwil M., Sundberg A, Arvill A, Lennquist C. Circulatory changes during high thoracic epidural anaesthesia: Influence of sympathetic block and systemic effect of local anaesthetic. Acta Anaesthesiol Scand 1985; 29: 849 = 855.
- 135.Tanaka K., Harada T, Dan K. Low-dose thoracic epidural anesthesia induces discrete thoracic analgesia without reduction in cardiac output. Reg Anesth 1991; 16:318-321.
- 136.Goertz AW, Seeling W, Heinrich H, Lindner KH, Schirmer U. Influence of high thoracic epidural anesthesia on left ventricular contractility assessed using end-systolic pressure- length relationship. Acta Anaesthesiol Scand 1993; 37:38-44.
- 137.Dohi S, Tsuchida H, Mayumi T. Baroreflex control of heart rate during cardiac sympathectomy by epidural anesthesia in lightly anesthetized humans. Anesth

Analg 1983; 62:815-820.

- 138.Sundberg A, Wattwil M, Wikiund L. Circulatory effects of short-term hypercapnia during thoracolumbar epidural anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1987; 31: 139-142.
- 139.Bonica, J.J., Kenedy, W.F., Akamatsu, T.J., and Gerbershagen, H.U.: Circulatory effects of peridural block. III. Effects of acute blood loss. *Anesthesiology*, 36: 219, 1972.
- 140.Peters J, Kutkuhn B, Medert HA, Schlaghecke R, Schuttler J, Arndt JO. Sympathetic blockade by epidural anesthesia attenuates the cardiovascular response to severe hypoxemia. *Anesthesiology* 1990; 72:134-144.
- 141.Shibata K, Taki Y, Futagami A, Yamamoto K, Kobayasi T. Epidural anesthesia modifies cardiovascular responses to severe hypoxia in dogs. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995; 39:748-753.
- 142.Levy, N.M.: Sympathetic-parasympathetic interactions in the heart. *Circ. Res.*, 29: 437, 1971.
- 143.Arndt JO, Hock A, Stanton-Hicks M, Stuhmeier KD. Peridural anesthesia and the distribution of blood in supine humans. *Anesthesiology* 1985; 63:616-623.
- 144.Bonica, J.J., Berges, P.U., and Morikawa, K.: Circulatory effects of peridural block. I. Effects of levels of analgesia and dose of lidocaine. *Anesthesiology*, 33: 619, 1970.
- 145.Germann, P.A.S., Roberts, J.G., and Prys-Roberts, C.: The combination of general anaesthesia and epidural block. I. The effects of sequence of induction on haemodynamic variables and blood gas measurements in healthy patients. *Anaesth. Intens. Care*, 7: 229, 1979.
- 146.Andy, J.J., et al.: Cardiovascular effects of dobutamine in severe congestive heart failure. *Am. Heart J.*, 94: 175, 1977.
- 147.Bonica JJ, Berges PU, Morikawa K. Circulatory effects of peridural block: I. Effects of level of analgesia and dose of lidocaine. *Anesthesiology* 1970; 33: 619-626.
- 148.Engberg, G., and Wikiund, L.: The use of ephedrine for prevention of arterial hypotension during epidural blockade. A study of the central circulation after subcutaneous premedication. *Acta Anaesthesiol. Scand.*, 66 (Suppl.): 1, 1978.
- 149.Blomberg S, Curelaru I, Emanuelsson H, Herlitz J, Ponten J, Ricksten S-E. Thoracic epidural anaesthesia in patients with unstable angina pectoris. *Eur Heart J*

1989; 10: 437-444.

150. Kirno K, Friberg P, Grzegorzczak A, Milocco I, Ricksten S-E, Lundin S. Thoracic epidural anesthesia during coronary artery bypass surgery: Effects on cardiac sympathetic activity, myocardial blood flow and metabolism and central hemodynamics. Accepted for publication in *Anesth Analg* 1994.
151. Loick HM, Schmidt C, Van Aken H, Junker R, Erren M, Berendes E, Roif N, Meissner A, Schmid C, Scheld HH, Mollhoff T. High thoracic epidural anesthesia, but not clonidine, attenuates the perioperative stress response via sympatholysis and reduces the release of troponin T in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Klinik und Poliklinik für Anesthesiologie und operative Intensivmedizin, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Germany. Anesth Analg* 1999 Apr; 88(4): 701-9.
152. Kock M, Blomberg S, Emanuelson H, Lomsky M, Stromblad S-O, Ricksten S-E. Thoracic epidural anesthesia improves global and regional left ventricular function during stress-induced myocardial ischemia in patients with coronary artery disease. *Anesth Analg* 1990; 71:625-630.
153. Polaner DM, Kimball WR, Fratacci M, Wain JC, Zapol WM. Thoracic epidural anesthesia increases diaphragmatic shortening after thoracotomy in the awake lamb. *Anesthesiology* 1993; 79: 808-816.
154. Hachenberg T, Hoist D, Ebel C, Pfeiffer B, Thomas H, Wendt M, Hedenstierna G. Effect of thoracic epidural anaesthesia on ventilation-perfusion distribution and intrathoracic blood volume before and after induction of general anaesthesia. Department of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine, Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald, Germany. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997 Oct; 41(9): 1142-8.
155. Veering BT, Cousins MJ. Cardiovascular and pulmonary effects of epidural anaesthesia. Department of Anesthesiology, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands. *Anaesth Intensive Care* 2000 Dec; 28(6): 620-35.
156. Arthur C. Guyton and Hall : The adrenocortical Hormones: Text book of Medical Physiology 9th edition W.B. Saunders Company 1998; 77: 957-970.
157. Edward Lin, Stephen F, Lowry and Steve E Calvano: The systemic response to injury. Principles of Surgery, International edition Vol-1, McGrawHill Health Profession Division. 7th ed, 3-53.
158. Dr. Manorama Singh (2003). STRESS RESPONSE AND ANAESTHESIA. ALTERING THE PERI AND POST-OPERATIVE MANAGEMENT. REVIEW

- ARTICLE. Indian J. Anesth. H20 : 47 (6)R :427-434.
- 159.Bonica JJ, Autonomic innervation of the viscera in relation to nerve block. *Anaesthesiology* 1968; 29: 793.
- 160.Henrik Kehlet: Modification of responses to surgery by neural blockade: Clinical implications. *Neural Blockade*:Philadelphia. Lippincott Company. 2nd ed 145-181.
- 161.Kehlet H: Modification of responses to surgery by neural blockade: Clinical implications. In Cusin MJ Bridenbaugh PO, *Neural Blockade*: Philadelphia Lippincott -Raven 3rd ed 1998; 129-179.
- 162.Ivan Velickovic, Jun Yan and Jaffrey A Gross: Modifying the neuroendocrine stress response. *Seminars in Anaesthesia, Perioperative Medicine and Pain*. 2002; 21, No 1 (March) 16-25.
- 163.Annamunthodo, H, Keething, VJ and Patrick, SJ: Liver glycogen alteration in Anaesthesia. *Anaesthesia* 1958; 131:429-32.
- 164.Brandt MR, Kehlet H, Skovsted L and Hensen JM: Rapid plasma triiodothyronine during surgery and epidural analgesia independent of afferent neurogenic stimuli and of cortisol. *Lancet* 1976; 2: 1333-9.
- 165.Longnecker DE: Stress free to be or not to be? *Anaesthesiology* 1984; 51: 643-72.
- 166.Keith I : Anaesthesia and blood loss in total hip replacement. *Anaesthesia* 1977; 32: 444-50.
- 167.Simpson PJ, Redford SG, Foster SG, Cooper GM et al: The fibrinolytic effects of anaesthesia . *Anaesthesia* 1982; 37: 3.
- 168.Bevan DR,: Modification of metabolic response to trauma under epidural analgesia. 1971; 26: 188.
- 169.Addition, NV Brear, FA Budd K and Whittaker: Epidural Analgesia following cholecystectomy. *B J Surgery*, : 1974; 61: 860-65.
- 170.Brandt MR, Fernandes A, Mordhrst R, Kehlet H: Epidural analgesia improves post-operative nitrogen balance. *BMJ* 1978; 1: 1106-1108. 434 INDIAN JOURNAL OF ANAESTHESIA, DECEMBER 2003.
- 171.Lush D Thorpe JN, Richardson DJ, and Brown DJ: The effect of epidural analgesia on the adrenocortical response to surgery. *Br J Anaesth* 1972; 44: 1169-74.
- 172.Moore CM, Desborough JP, Powel H et al: Effect of extradural anaesthesia on

- interleukin-6 and acute phase response to surgery. *Br J Anaesth* 1994; 72: 272-279.
- 173.Oyama T, and Matsuki A: Plasma cortisol level during epidural anaesthesia and surgery in man. *Anaesthetist* 1971; 20: 140-147.
- 174.Asoh, T, Tsuji, H Shirasaka, C and Takeuchi Y: Effect of epidural analgesia on metabolic response to major upper abdominal surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1983; 27: 233-237.
- 175.Cousins MJ, and Mather LE: Intrathecal and epidural administration of opioids. *Anesthesiology* 1984; 61: 276.
- 176.Engquist A, Askgaard B, and Funding J: Impairment of blood fibrinolytic activity during major surgical stress under combined extradural blockade and general anaesthesia. *Br J Anaesth* 1976; 48: 903-11.
- 177.Gorden NH, Scott DB, and Pervez Robb IW : Modification of plasma corticosteroid concentrations during and after surgery by epidural blockade. *BMJ* 1973; 1: 581-583.
- 178.Chin SP, Abou-Madi, MN, Eurin S, Witvoet J et al.: Blood loss in total hip replacement: Extradural Vs Phenoperidine analgesia. *Br J Anaesth* 1982; 54: 491-498
- 179.Bent, JM Paterson, Paterson, JL, Manshiter, K and Hall, GM. Effects of high dose fentanyl anaesthesia on the established metabolic and endocrine response to surgery. *Anaesthesia* 1984; 19: 39-49.